

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
CAMPUS GOVERNADOR VALADARES  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA VIDA  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**

**Maria Thereza de Oliveira Brandão**

**Custo-benefício do escaneamento intraoral em casos de próteses sobre implantes em comparação com a moldagem convencional: Uma revisão sistemática.**

Governador Valadares

2023

**Maria Thereza de Oliveira Brandão**

**Custo-benefício do escaneamento intraoral em casos de próteses sobre implantes em comparação com a moldagem convencional: Uma revisão sistemática.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Odontologia, do Instituto de Ciências da Vida, da Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Furtado de Carvalho

Coorientador: Prof. Dr. Sandro Basso Bitencourt

Governador Valadares

2023

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Brandão, Maria Thereza de Oliveira .  
Custo-benefício do escaneamento intraoral em casos de próteses sobre implantes em comparação com a moldagem convencional: Uma revisão sistemática. / Maria Thereza de Oliveira Brandão. -- 2023.  
38 f. : il.

Orientador: Rodrigo Furtado de Carvalho  
Coorientador: Sandro Basso Bitencourt  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Avançado de Governador Valadares, Instituto de Ciências da Vida - ICV, 2023.

1. Escaneamento intraoral.. 2. Moldagem convencional.. 3. Impressão dental.. 4. Custo-benefício.. I. Carvalho , Rodrigo Furtado de , orient. II. Bitencourt, Sandro Basso , coorient. III. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

**Maria Thereza de Oliveira Brandão**

**Custo-benefício do escaneamento intraoral em casos de próteses sobre implantes em comparação com a moldagem convencional: Uma revisão sistemática**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Odontologia, do Instituto de Ciências da Vida, da Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Odontologia.

Aprovada em 22 de Junho de 2023.

BANCA EXAMINADORA

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Rodrigo Furtado de Carvalho – Orientador(a)  
Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Cleidiel Aparecido Araujo Lemos  
Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares

\_\_\_\_\_  
Prof. Camilla Sthefany do Carmo Ribeiro  
Mestranda PPgCAS - UFJF/GV



Documento assinado eletronicamente por **Rodrigo Furtado de Carvalho, Professor(a)**, em 22/06/2023, às 20:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Camilla Sthefany do Carmo Ribeiro, Usuário Externo**, em 22/06/2023, às 20:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cleidiel Aparecido Araujo Lemos, Professor(a)**, em 22/06/2023, às 20:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf ([www2.ufjf.br/SEI](http://www2.ufjf.br/SEI)) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1330395** e o código CRC **49656E09**.

## RESUMO

Este estudo teve como objetivo geral realizar uma revisão sistemática da literatura disponível quanto o melhor custo-benefício entre o escaneamento intraoral e a moldagem convencional em casos de próteses sobre implantes. Essa revisão sistemática foi registrada no PROSPERO (CRD42023416984) com o objetivo de não gerar duplicidade. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados e estudos clínicos prospectivos advindos de uma busca online nas bases de dados selecionadas (PubMed; Cochrane Library; SciELO; LILACS e Literatura cinza) sendo restritos a publicações entre os anos de 2013-2023 e a língua inglesa. Além disso, uma busca adicional foi feita em jornais específicos, como: Journal of Dentistry, Journal of Oral Rehabilitation, Journal of Prosthetic Dentistry. Uma pergunta de pesquisa foi formulada baseada na população, intervenção, comparação e objetivos (PICO), sendo esta: “O escaneamento digital apresenta melhor custo-benefício do que a moldagem convencional em casos de prótese sobre implantes?”. Nove artigos foram elegíveis para o estudo, dados específicos foram tabulados e analisados. Para a análise do risco de viés foram utilizadas as ferramentas da Cochrane RoB 2.0 e ROBINS 1. Foi empregado o sistema GRADE com o objetivo de avaliar as evidências científicas inseridas nesta revisão. Uma meta-análise avaliou o tempo clínico, percepção do paciente e tempo de ajuste da coroa, mostrando superioridade significativa do escaneamento em relação à moldagem convencional no que se refere a percepção do paciente e tempo de ajuste da coroa. Foi possível inferir que o escaneamento intraoral apresenta melhores índices no que se refere a percepção dos pacientes, além de consumirem menos tempo clínico durante sua execução. Em relação a precisão, ambos os procedimentos são capazes de reproduzirem a cavidade bucal e suas estruturas de maneira satisfatória. Não foi possível concluir qual técnica apresenta o melhor custo-benefício.

**Palavras-chave:** Escaneamento intraoral. Moldagem convencional. Impressão dental. Custo-benefício.

## ABSTRACT

The general object of this present study is to set forth a systematic review of the available literature regarding the most cost-effective ratio between intraoral scanning and conventional moulding regarding prostheses on implants. This systematic review was registered in PROSPERO (CRD42023416984) to avoid duplicates. Randomized clinical trials and prospective clinical studies resulting from an online search in selected databases (PubMed; Cochrane Library; SciELO; LILACS and Gray Literature) were included, the publications of which being restricted to the years 2013-2023 and to the English language. Furthermore, an additional search was performed in specific journals, such as: Journal of Dentistry, Journal of Oral Rehabilitation, Journal of Prosthetic Dentistry. A research question was defined based on the population, intervention, comparison, and objectives (PICO), which is: "Is digital scanning more cost-effective than conventional moulding taking in cases of prosthesis on implants?" Nine articles were eligible for the study, specific data were tabulated and examined. Cochrane RoB 2.0 and ROBINS 1's tools were used for the analysis of the risk of bias. The GRADE system was also used with the objective of evaluating the scientific evidence included in this review. A meta-analysis evaluated clinical time, patient perception, and crown adjustment time, showing significant preponderance of scanning over conventional impression regarding the patient perception and the crown adjustment time. It was possible to assume that intraoral scanning introduces better rates regarding the patients' perception, in addition to consuming less clinical time during its operation. Regarding accuracy, both procedures can reproduce the oral cavity and its structures in a suitable approach. It was not possible to conclude which technique characterizes the best cost-effectiveness.

**Keywords:** Intraoral scanning. Conventional moulding. Dental impression. Cost effectiveness.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>09</b>
<b>2</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>11</b>
2.1	Pergunta de pesquisa .....	11
2.2	CrITÉRIOS de Inclusão e Exclusão .....	11
2.3	Seleção dos estudos .....	12
2.4	Coleta de dados .....	12
2.5	Avaliação da qualidade dos estudos .....	12
2.6	SÍntese dos dados .....	13
<b>3</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>14</b>
3.1	Características dos estudos .....	15
3.2	Risco de viés dos estudos incluídos .....	19
3.3	Avaliação dos procedimentos realizados .....	21
3.4	Avaliação do custo-benefício entre as técnicas .....	22
3.5	Meta-análise .....	27
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>30</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>34</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>35</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Durante muitos anos o fluxo de trabalho tradicional para reabilitações protéticas com implantes tem sido a técnica preconizada na prática clínica, tendo o cirurgião-dentista uma série de materiais de moldagem disponíveis<sup>1,2</sup>. Uma impressão tridimensional precisa é um pré-requisito para restaurações de implantes, uma vez que não há ligamento periodontal na interface osso-implante para compensar imprecisões. Portanto, uma impressão precisa do implante é necessária para gerar um modelo definitivo preciso<sup>3,4</sup>.

As moldagens convencionais, geralmente, representam com precisão o ambiente intraoral<sup>5</sup>. Nesta técnica, um molde é produzido após a moldagem com uma moldeira preenchida com um material específico<sup>6</sup>. As moldagens convencionais para confecção de próteses implanto-suportadas utilizam os mesmos materiais elastoméricos empregados para as próteses convencionais e são classificados como: Siliconas de adição, siliconas de condensação, poliéter e mercaptanas<sup>6,7</sup>. As impressões convencionais podem ser classificadas como técnicas de moldagem fechada ou aberta, cada uma com vantagens e desvantagens<sup>3</sup>. Para o procedimento de moldagem são utilizados transferidores/transferentes, que são dispositivos que se adaptam à plataforma do implante ou do pilar protético e transferem a posição e o formato destes elementos para o modelo de gesso<sup>8</sup>.

Entretanto, a tecnologia digital oferece uma abordagem alternativa às moldagens convencionais<sup>5</sup>. Na impressão digital, a situação clínica pode ser registrada digitalmente por transferência sem contato, usando um scanner óptico intraoral. Desta forma, a condição intraoral é gravada digitalmente usando um dispositivo de escaneamento intraoral 3D e as informações adquiridas permitem que o computador gere um modelo virtual<sup>6</sup>.

O fluxo de trabalho digital na odontologia aumentou nos últimos anos devido, principalmente, ao avanço de tecnologias como scanners intraorais e softwares<sup>10</sup>. O desenho assistido por computador e a fabricação assistida por computador (CAD/CAM) têm sido empregados desde a década de 1980<sup>11</sup>. Embora os primeiros scanners tenham sido introduzidos há várias décadas, nos últimos anos o conceito de odontologia digital e o escaneamento digital (IOS) ganharam força<sup>12</sup>.

Comparado com o fluxo de trabalho tradicional, o fluxo de trabalho totalmente digital tem muitas vantagens: é menos trabalhoso para o dentista e para o laboratório

de prótese dentária, não há necessidade de desinfecção ou envio de molde. Entretanto, a precisão do escaneamento digital depende do protocolo de escaneamento, experiência e treinamento do operador e o tipo de escaneamento do arco. Além disso, a compra, parcelamento, configuração das instalações, atualizações e manutenção, bem como a implementação de novas tecnologias, são caras, demoradas e exigem paciência do operador para uma curva de aprendizado individual<sup>12,13,9</sup>.

Em relação às próteses implanto-suportadas, essas são classificadas como: prótese fixa unitária, prótese fixa múltipla, prótese fixa total e prótese total removível, bem como as próteses maxilofaciais, que são retidas em parte ou no todo por implantes<sup>14</sup>. Ensaios clínicos recentes demonstraram que restaurações implanto-suportadas produzidas a partir de fluxos de trabalho totalmente digitais apresentam resultados clínicos e radiográficos favoráveis. Ademais, devido à eficiência e custo-benefício, os sistemas CAD/CAM têm impulsionado o desenvolvimento crescente de tais tecnologias nas próteses fixas implanto-suportadas de arco completo (CAFIP)<sup>13</sup>,<sup>15</sup>.

Com relação à acurácia, estudos clínicos e *in vitro* relataram variabilidade nos resultados ao comparar o escaneamento digital com a moldagem convencional. Alguns artigos publicados indicaram que as próteses dentárias fabricadas a partir de escaneamentos intraorais apresentam vantagens notáveis sobre as moldagens convencionais em vários aspectos<sup>13,11</sup>.

Desta forma, este trabalho buscou, por meio de uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados e estudos clínicos prospectivos, analisar e comparar o custo-benefício de ambos procedimentos de moldagem em casos de próteses sobre implantes, a fim de averiguar a existência ou não de possíveis vantagens de uma técnica em detrimento da outra, com o objetivo de explanar os resultados obtidos que poderão vir a auxiliar possíveis escolhas para os profissionais da área, justificando desta forma sua relevância clínica, também foi avaliada a hipótese nula de não haver discrepâncias entre o custo-benefício das técnicas estudadas.

A pergunta de pesquisa que norteou o desenvolvimento deste estudo foi: “O escaneamento digital apresenta melhor custo-benefício do que a moldagem convencional em casos de prótese sobre implantes? ”

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta revisão sistemática seguiu em conformidade com o checklist disponibilizado pelos principais itens para relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises (PRISMA). Inicialmente a pesquisa foi registrada na plataforma - O Registro Prospectivo Internacional de Revisões Sistemáticas (PROSPERO) - com o objetivo de não gerar duplicidade, tendo o número de registro CRD42023416984.

### 2.1 Pergunta de pesquisa:

Uma pergunta de pesquisa foi formulada baseada na população, intervenção, comparação e objetivos (PICO), sendo esta: “O escaneamento digital apresenta melhor custo-benefício do que a moldagem convencional em casos de prótese sobre implantes?” Desta forma, a população descrita consiste nas próteses sobre implantes, já a intervenção estaria relacionada com o próprio escaneamento digital que está sendo comparado com a moldagem convencional. Além disso, o objetivo da pergunta de pesquisa seria comparar o custo-benefício entre ambas as técnicas. Vale ressaltar que durante o decorrer desta pesquisa foi considerado o tempo de trabalho, nível de precisão, além da percepção do paciente para avaliar o custo-benefício entre ambos os procedimentos.

### 2.2 Critérios de Inclusão e Exclusão:

Durante a seleção dos artigos disponíveis foram observados os critérios de elegibilidade descritos pelos pesquisadores, sendo eles: Estudos publicados em língua inglesa, abordando a temática supracitada, estudos *in vivo*, estudos clínicos prospectivos ou ensaios clínicos randomizado, estudos disponíveis para consulta pública ou não, publicações em até 10 anos (2013-2023). Desta forma, foram excluídos artigos que não estariam de acordo com os critérios de elegibilidade já descritos, sendo estudos *in vitro* e realizados em animais, relatos de casos, série de casos, revisões de literatura e meta-análises, duplicatas, estudos que não abordem o tema, estudos com viés e com baixa qualidade e confiabilidade.

### 2.3 Seleção dos estudos:

Dois pesquisadores independentes (M.T.O.B e R.F.C.) iniciaram a busca ativa na literatura disponível utilizando cinco bases de dados, sendo elas: PubMed; Cochrane Library; SciELO; LILACS e a literatura cinza (Google Acadêmico) onde foram buscadas palavras-chaves e combinações previamente selecionadas no MeSH terms, como: Intraoral scanning AND dental impression AND dental implants. Paralelamente a busca da literatura disponível também foram incluídos achados em jornais específicos, como: Journal of Dentistry, Journal of Oral Rehabilitation, Journal of Prothetic Dentistry. Com o auxílio de um programa eletrônico denominado “Rayyan” ocorreu a exclusão dos artigos que estavam duplicados nas bases de dados selecionadas, além da leitura para auxílio durante a inclusão e exclusão dos estudos.

### 2.4 Coleta de dados:

Após a seleção dos estudos potencialmente relevantes com base no título, resumo e atentando aos critérios de inclusão e exclusão, dois revisores independentes (M.T.O.B e R.F.C) realizaram a leitura na íntegra dos artigos selecionados. Dados dos estudos, como: ano, autor, título, objetivo, tipo de prótese, região reabilitada, material de moldagem, material de escaneamento, percepção do paciente, mensuração do tempo, metodologia, análise estatística, discussão, resultados, análise de precisão e conclusão foram tabulados por um revisor (M.T.O.B) usando o programa de software “Excel” e verificados pelo segundo revisor independente (R.F.C).

### 2.5 Avaliação da qualidade dos estudos:

Para a avaliação do risco de viés, dois revisores (M.T.O.B e R.F.C) utilizaram as ferramentas da Cochrane RoB 2.0 e ROBINS 1 para a análise das metodologias dos artigos envolvidos, sendo ensaios clínicos randomizados (Cochrane RoB 2.0) ou estudos prospectivos (ROBINS 1). Estas ferramentas avaliam o viés de seleção (geração e alocação randômica), viés de performance (cegamentos dos participantes e pesquisadores), viés de detecção (cegamento dos desfechos de análise), viés de atrito (dados faltantes, perdas), viés de descrição (forma de coleta dos desfechos) e outros possíveis vieses. Também foi incluído neste estudo a avaliação GRADE,

buscando avaliar as evidências científicas inseridas nesta revisão, na qual pode ser classificada como alta, moderada, baixa ou muito baixa.

## 2. 6 Síntese dos dados:

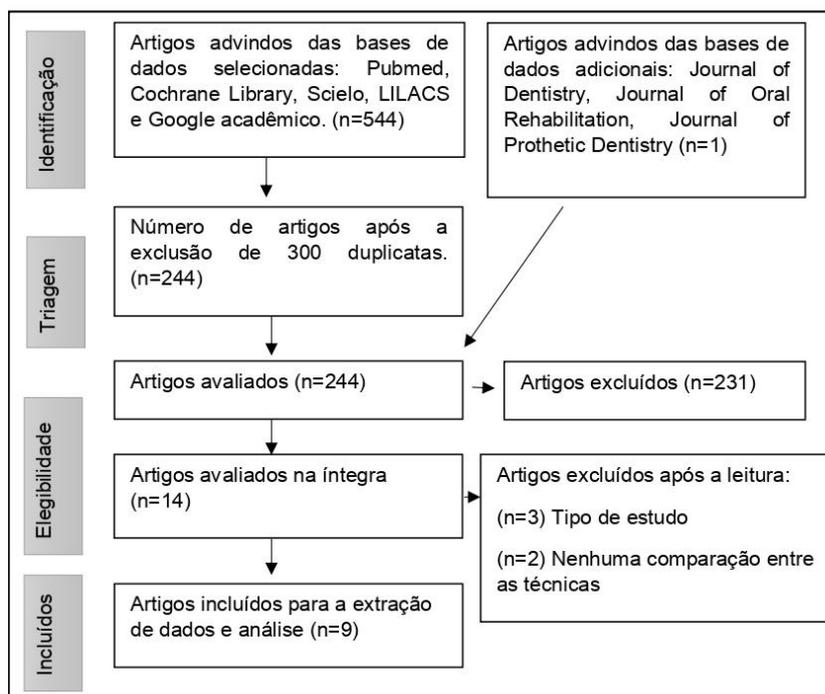
Uma meta-análise foi conduzida por um terceiro revisor (S.B.B) que utilizou o programa de software (Review Manager, v5.4; The Cochrane Collaboration). Foram utilizados modelos de efeitos aleatórios utilizando a diferença média (MD). A heterogeneidade foi avaliada utilizando o teste Q de Cochran e a estatística  $I^2$ . Com base nos artigos selecionados, foram realizadas análises em relação ao tempo, preferência do paciente e tempo de ajuste da coroa, vale ressaltar que em todas as análises foram comparados os procedimentos de moldagem convencional e escaneamento digital em casos de próteses sobre implantes.

### 3 RESULTADOS

Como resultado da busca ativa na literatura disponível foram encontrados 544 artigos disponíveis nas bases de dados selecionadas, sendo 194 deles advindos da Pubmed, 132 da LILACS, 39 da Cochrane Library, 1 do sciELO e 178 do Google Acadêmico. Os artigos adicionais advindos de achados em jornais específicos, como: Journal of Dentistry, Journal of Oral Rehabilitation, Journal of Prothetic Dentistry resultou em 1 estudo. Após a remoção das duplicatas obteve-se 244 artigos.

Seguindo os critérios de leitura dos títulos e resumos 14 artigos foram selecionados e lidos na íntegra pelos pesquisadores, desta forma 5 artigos foram excluídos após a leitura por estarem em desacordo com os critérios de elegibilidade e fugirem à temática supracitada. Desta forma, foram incluídos 9 artigos para o desenvolvimento deste estudo. É importante ressaltar que durante a seleção dos estudos, levando em consideração o cegamento entre os pesquisadores, o valor Kappa para a inter-concordância foi de 0,89 indicando um valor alto de concordância entre os envolvidos no estudo. Na figura abaixo estão descritas as estratégias empregadas durante a seleção dos estudos.

Figura 1: Estratégia de busca empregada.



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

### 3.1 Características dos estudos:

Dentre todos os 9 artigos selecionados, 5 são ensaios clínicos randomizados (3 RCT e 2 ensaios clínicos randomizados controlados) e 4 estudos clínicos prospectivos, sendo todos publicados entre o período de 10 anos (2013-2023). A população total estudada consistiu em 246 participantes, somando um número de 70 mulheres e 63 homens. Vale ressaltar que, 4 artigos<sup>16,17,18,19</sup> não especificaram a distribuição entre homens e mulheres.

Em relação ao material de moldagem empregado, dentre todos os estudos, 5 usaram o silicone de adição polisiloxano vinílico (VPS) como material de moldagem convencional, variando entre as técnicas de moldeira aberta e fechada, 4 empregaram poliéter. As impressões dos antagonistas foram realizadas, em sua maioria, com alginato. Acerca do escaneamento digital foi encontrado uma alteração maior em relação ao modelo do scanner utilizado, sendo eles: 3 empregaram o IOS (TRIOS3 versão 20.1.0, 3Shape, Dinamarca); 3 utilizaram True Definition Scanner (3M); 1 IOS (iTero Element; Align Technology Inc) ;1 IOS tipo quadrante (Align Tech Inc., San Jose, EUA); e 1 scanner de laboratório (Deluxe, OpenTechnologies, Brescia, Itália);

Kunavisarut et al.<sup>20</sup> optou por realizar uma análise mais subjetiva, realizando uma análise por escalas visuais, entretanto Chochlidakis et al.<sup>18</sup> Hashemi et al.<sup>21</sup> optaram por comparar ambas as técnicas utilizando um modelo de referência digital, nestes casos os modelos de gesso confeccionados por meio da moldagem convencional, foram posteriormente escaneados, e sobrepostos as com as imagens obtidas por meio do escaneamento digital.

Dentre os artigos selecionados, ocorreu uma variação em relação ao tipo de prótese, sendo: 1 prótese total suportadas por implantes maxilares, 3 próteses parciais fixas de três ou 4 unidades e 4 próteses fixas unitárias. Alsharbaty et al.<sup>20</sup> não descreveu o tipo de prótese e comparou os processos de moldagem e escaneamento em relação a 2 implantes posteriores. Levando em consideração a região reabilitada também foi encontrada divergências entre os artigos, ocorrendo 1 em maxila posterior, 1 em mandíbula posterior, 1 em arcada superior total, 3 artigos descreverem em relação a região de pré-molares e molares superiores e inferiores e 1 em maxila.

Derksen et al, <sup>17</sup> não detalhou a região reabilitada e Alsharbaty et al, <sup>19</sup> se limitou a descrever a região reabilitada como posterior.

Foram observadas divergências no que tange o tempo gasto durante os procedimentos, os estudos de Kunavisarut et al <sup>20</sup>, Tim Joda <sup>22</sup> empregaram escalas visuais analógicas para avaliar a percepção e a satisfação dos pacientes quanto aos procedimentos e foram unânimes em concluir a preferência do paciente pelo procedimento de escaneamento em relação a moldagem convencional. As medidas de tempo também foram descritas pelos pacientes. Já estudos como o de Ferrini et al <sup>23</sup>, descreveram o tempo médio gasto para a realização da moldagem convencional e do escaneamento.

Por fim, analisou-se estudos como o de Derksen et al <sup>16</sup>, que descreveram o tempo necessário para o ajuste de próteses produzidas por meio do escaneamento digital e da moldagem convencional. Maiores informações em relação aos estudos incluídos neste trabalho estão descritas na tabela 1.

Tabela 1- Descrição dos estudos.

Autor		Tipo de estudo	População	Tipo de prótese	Material de moldagem	Tipo de scanner	Região Reabilitada
Kunavisaut et al, 2021		RCT	40 16M 24F	Prótese fixa unitária	Impregum enepes™,3 ESPE, LandsbergamLech, Alemanha	IOS TRIOS3 versão 20.1.0, 3Shape, Dinamarca	Pré-molares e molares superiores ou inferiores
Derksen et al, 2020		RCT	32	Prótese fixa unitária	Poliéter (3M Impregum Penta)	True Definition Scanner (3M)	Região posterior De mandíbula ou maxila
Derksen et al, 2021		RCT	38	Prótese fixa de 2 ou 3 elementos	Siloxano (PVS) (Futar D, Kettenbach Dental)	True Definition Scanner (3M Espe)	-
Lee et al, 2022		RCT	30 15M 15F	Prótese fixa unitária	Polivinilsiloxano (PVS) (Aquasil Ultra Monophas e Light Viscosity; Dentsply Sirona).	IOS (iTero Element; Align Technology Inc)	Pré-molares e 1 molar- Maxila e Mandíbula
Tim Joda et al, 2015		RCT	20 10,4M 9,4F	Prótese fixa unitária	Poliéter (Impregum Penta, 3M Espe GmbH, Neuss,	IOS tipo quadrante (Align Tech Inc., San Jose, EUA)	Pré-molares e Molares

					Alemanha		
Chochlidakis et al, 2020	Estudo clínico prospectivo	16	Prótese total fixa	Polísiloxano vinílico (VPS) (3M Imprint, 3M, St Paul, MN)	True Definition, 3M, St Paul, MN	Maxila	
Ferrini et al, 2018	Estudo comparativo prospectivo de 3 anos	24 15M 9F	Prótese fixa de 3 a 4 unidades	Permadyne, ESPE.	Scanner de laboratório (Deluxe, Open Technologies, Brescia, Itália)	Maxila Posterior	
Hashemi et al, 2022	Ensaio clínico prospectivo cruzado	10 3M 7F	Prótese fixa de 3 Unidades	Silicone de adição de corpo leve (Panasil, Kettenbach GmbH & Co Eschenburg, Alemanha)	IOS (3Shape TRIOS 3; 3Shape, København Dinamarca)	Mandíbula Posterior	
Alsharbaty et al, 2018	Estudo clínico Comparativo	36	2 Implantes posteriores	Polivinilsiloxano (PVS) (Panasil; Kettenbach GmbH, Eschenburg, Alemanha)	TRIOS 3Shape (IOS)	2 implantes Posteriores	

RCT: Ensaio Clínico Randomizado/ M: Masculino/ F: Feminino.

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

### 3.2 Risco de viés dos estudos incluídos:

Para a análise do risco de viés foi empregado para os ensaios clínicos randomizados a ferramenta da Cochrane RoB 2.0 (Tabelas 2 e 3), já para os estudos clínicos prospectivos foi utilizada a ferramenta Robins 1 (Tabelas 4). Para os RCTs foram revelados baixos riscos de seleção para os artigos de Kunavisarut et al.<sup>20</sup>, Derksen et al.<sup>16</sup>, Derksen et al.<sup>17</sup> e incerto para os estudos de Lee et al.<sup>13</sup> e Tim Joda et al.<sup>22</sup>. Em relação ao viés de randomização, estudos como os de Derksen et al.<sup>16</sup> e Derksen et al.<sup>17</sup> realizaram a randomização após as tomadas de impressão, já o estudo de Kunavisarut et al.<sup>20</sup>, realizou este processo por meio de uma plataforma online, por fim, os estudos controlados de Lee et al.<sup>13</sup> e Tim Joda et al.<sup>22</sup> empregaram a randomização para avaliar qual das técnicas seriam usadas para cada participante, utilizando blocos permutados. O risco de viés por alocação nos estudos de Lee et al.<sup>13</sup> e Tim Joda et al.<sup>22</sup> foram classificados pouco claros, assim como na seleção do resultado. Em relação ao risco de viés por perda de dados, todos os artigos apresentaram baixo risco de viés.

No que se refere aos estudos não randomizados, em sua maioria foram classificados como baixo risco. A seleção dos participantes foi definida dentre os critérios de inclusão e exclusão, este só não está claro no estudo de Alsharbaty et al.<sup>19</sup>. Todos os artigos foram avaliados e classificados quanto aos domínios pré-intervenção, intervenção e pós-intervenção. De forma geral, os vieses de risco moderado foram encontrados nos estudos de Chochlidakis et al.<sup>18</sup> em relação ao viés de informação durante a intervenção e pós-intervenção.

Com o objetivo de avaliar as evidências científicas inseridas nesta revisão, foi necessário a utilização da GRADE (figura 2), como o desenho de estudo de 5 artigos incluídos são RCT, estes foram caracterizados como de alta certeza de evidência, desfechos adicionais foram incluídos em decorrência do desenho de estudo dos outros 4 artigos incluídos, o que fez com que a evidência fosse diminuída em relação aos RCTs. Maiores informações estão nas tabelas 2, 3 e 4.

Tabela 2-Risco de viés para ensaios clínicos randomizados

Artigos	Risco de viés por processo de randomização	Risco de viés por alocação	Risco de viés por cegamento de participantes	Risco de viés por perda de dados do desfecho	Risco de viés por seleção do resultado relatado	Outros riscos
Derksen et al, 2021	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
Derksen et al, 2020	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
Kunavisarut et al, 2021	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Tabela 3 -Risco de viés para ensaios clínicos randomizados controlados

Artigos	Viés de randomização	Risco de viés por período e por efeito	Desvios das intervenções	Falta de resultados	Medição dos resultados	Seleção dos resultados	Outros
Lee et al, 2022	Baixo risco	Incerto	Baixo risco	Baixo risco	Baixo risco	Incerto	Incerto
Tim joda et al, 2015	Baixo risco	Incerto	Baixo risco	Baixo risco	Baixo risco	Incerto	Incerto

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Tabela 4-Risco de viés para ensaios clínicos não randomizados

Artigo	Pré- intervenção		Intervenção		Pós-intervenção		
	Viés de confusão	Viés de seleção	Viés de informação	Viés de confusão	Viés de seleção	Viés de informação	Viés de reportagem
Ferrini et al, 2018	Baixo risco	Baixo risco	Baixo risco	Baixo risco	Baixo risco	Baixo risco	Baixo risco
Hashmi et al, 2022	Baixo risco	Baixo risco	Baixo risco	Baixo risco	Baixo risco	Baixo risco	Baixo risco
Chochlidakis et al, 2020	Baixo Risco	Baixo Risco	Risco moderado	Baixo Risco	Baixo Risco	Risco moderado	Baixo Risco

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Figura 2- Tabela GRADE

**Autor(es):** O escaneamento digital apresenta maior custo-benefício que a moldagem convencional em casos de próteses implantossuportadas?  
**Pergunta:** Escaneamento digital comparado a moldagem convencional em pacientes com implantes  
**Contexto:**  
**Bibliografia:**

Certainty assessment							N. de pacientes		Efeito		Certainty
N. dos estudos	Delimitação do estudo	Risco de viés	Inconsistência	Evidência indireta	Imprecisão	Outras considerações	escaneamento digital	moldagem convencional	Relativo (95% CI)	Absoluto (95% CI)	
Precisão (seguimento: variação 24 meses para 36 meses; avaliado com: número de procedimentos corretos )											
5	ensaios clínicos randomizados	não grave	não grave	não grave	não grave	nenhum	140	140	-	median 0 (0 para 0)	⊕⊕⊕⊕ Alta
Precisão (seguimento: variação 24 anos para 36 anos; avaliado com: número de procedimentos corretos )											
4	estudo observacional	não grave	não grave	não grave	não grave	nenhum	74	74	-	0 (0 para 0)	⊕⊕○○ Baixa

CI: Confidence interval

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

### 3.4 Avaliação dos procedimentos realizados:

Todos os artigos avaliaram a precisão das moldagens convencionais e do escaneamento digital. Somente nos estudos de Ferrini et al <sup>23</sup>, Chochlidakis et al <sup>18</sup> foram incluídos o protocolo cirúrgico de colocação de implantes seguido do protocolo protético, nos demais estudos a presença de implantes englobavam os critérios de inclusão. Foram descritas falhas ou complicações em relação ao material empregado durante a moldagem convencional no estudo de Kunavisarut et al <sup>20</sup>, que resultou no retrabalho de duas coroas de implantes em decorrência de contatos interproximais insuficientes devido à distorção da impressão com poliéter.

Em relação ao tempo necessário para a realização de novos procedimentos de moldagem e escaneamento, Lee et al <sup>13</sup> descreveu o número médio de impressões refeitas e os tempos adicionais necessários, foram 0,17 refeitos exigindo um tempo adicional de 0,56 minutos para a moldagem convencional e 1,27 novas varreduras exigindo 2,27 minutos adicionais para o escaneamento digital, resultando em (P<.001).

Ainda segundo o estudo de Lee et al <sup>13</sup>, em termos de precisão, a análise não revelou diferenças no ajuste marginal, pois nenhum ajuste foi necessário para nenhuma das técnicas. Em contraste, no artigo de Derksen et al <sup>17</sup> a maioria das restaurações que não tiveram um encaixe adequado apresentaram problemas quanto à oclusão, principalmente no grupo convencional. Tim Joda et al <sup>22</sup>, enfatizou que o desempenho das impressões digitais e convencionais depende muito da experiência dos operadores, afetando a percepção e a preferência do paciente.

### 3.5 Avaliação do custo-benefício entre as técnicas:

Dentre todos os 9 artigos avaliados, 4 estudos que buscaram avaliar a percepção dos pacientes foram unânimes em relação à preferência ao procedimento de escaneamento digital em detrimento a moldagem convencional, principalmente em relação ao conforto. O artigo de Chochlidakis et al <sup>18</sup>, que avaliou ambos os procedimentos para a confecção de prótese total, encontrou uma correlação positiva entre o número de implantes e o desvio 3D, mas não houve diferença estatisticamente significativa. Ademais, o estudo de Alsharbaty et al <sup>19</sup>, foi único que considerou as impressões digitais de implantes com o TRIOS 3Shape IOS com menor precisão quando comparadas às técnicas convencionais de impressão de implantes de coleta/transferência.

No que se refere ao custo do material empregado para a moldagem convencional, levando em consideração o valor em real e a cotação do dólar a 4,91, a média de custo para o polisiloxano vinílico (VPS) é de 520,73 reais (embalagem com base 450ml mais catalisador 450ml mais colheres dosadoras- podendo variar de acordo com a marca comercial). Já o poliéter custa média de 758,71 reais (contendo em média o kit com base 120ml mais catalisador 15ml- podendo variar de acordo com a marca comercial). Em relação aos sistemas de scanners utilizados, o valor médio encontrado foi de 54.745,7 (vale ressaltar que não foi incluído o valor do scanner IOS tipo quadrante (Align Tech Inc., San Jose, EUA)). Maiores informações estão na tabela 6.

Tabela 6- Percepção do paciente, tempo e precisão

Autor/ ano	Mensuração da percepção do paciente	Percepção do paciente	Mensuração do tempo	Tempo	Avaliação clínica	Precisão
Kunavisarut et al,2021	Questionários com escalas visuais analógicas de 0 a 10 (VAS)	Diferença significativa para a categoria de irritação gustativa durante a impressão convencional. Preferência pelo escaneamento digital.	Baseados nas escalas visuais analógicas de 0 a 10 (VAS)	D: 9,55 CI: 9,95 (VAS de 0 a 10)	Questionários que avaliaram contatos interproximais, oclusão, design, mucosa e osso.	Precisão foi avaliada de acordo com as respostas dos clínicos ao questionário
Derksen et al, 2020	-	-	Avaliação do tempo de ajuste	D: 3,53 C: 6,09 (min)	Questionário pelo clínico em relação ao encaixe adequado, precisa de ajustes e encaixe inadequado	Avaliação da estrutura após um ano em função
Derksen et al, 2021	-	-	Avaliação do tempo médio de ajuste.	2 unidades D: 3,20 ± 3,01	Formulário para o clínico sobre:	Em relação a precisão, pacientes

D=6,92 C: 5,55 ± 5,91 (min) ajuste, localização foram recrutados  
 C=12,38 (minutos 3 unidades e tempo extra. após 1 ano e foram  
 no total) D: 9,57 ± 13,55 avaliados:  
 C: 19,90 ± 17,60 afrouxamento do  
 Final livre parafuso, fratura da  
 D: 9,83 ± 14,43 cerâmica e  
 C: 13,36 ± 16,35 lascamento  
 Com dente distal cerâmico  
 D: 4,00 ± 4,35  
 C: 11h30 ± 13h00

Lee et al, 2022	Aplicação de questionários com escalas visuais analógicas (VAS)	de 89%- preferem escaneamento 11% - 3,3 preferem a moldagem convencional	26,7	Avaliação do tempo de preparo, e o tempo empregado em ambos procedimentos	D:11,28 C:14,6 (min)	Avaliação da ausência de espaços vazios, bolhas de ar e falta de detalhes para a moldagem convencional, para o escaneamento foi avaliado espaços vazios, quebras e descontinuidade	Em termos de precisão, a análise não revelou diferenças significativas entre as técnicas
Tim joda et al, 2015	Aplicação de questionário	Média da escala para: D: 78,6		Análise do tempo clínico	D: 14,8 C: 17,9 (min)	-	Os resultados também

escala visual C:53,6  
analógica (VAS de  
0 a 100)

demonstraram um  
nível de precisão  
dentro do intervalo.

Chochlidakis et al, 2020	-	-	-	-	Discrepâncias entre os procedimentos avaliando a sobreposição	Sobreposições foram usadas para avaliar a precisão 3D para os moldes de pedra digital e convencional.
Ferrini et al, 2018	-	-	Tempo de procedimento, tempo adicional e número de novas capturas.	Tempo de procedimento D: 3,32 C: 6,41	Os resultados das técnicas de impressão foram avaliados usando os seguintes critérios de aceitação clínica: (1) impressão precisa das áreas do implante; (2) sem lacunas nos lados oclusal, vestibular e lingual; e (3) reprodução	Exames radiográficos digitais intraorais foram feitos imediatamente após a inserção do implante, aos 6, 12 e 36 meses para verificar a precisão marginal de 24 estruturas protéticas definitivas fixadas nos implantes.

adequada do  
 vestibulo até a  
 junção  
 mucogengival

Hashemi et al, 2022	Utilização de escala visual analógica (VAS)	Não apresentou diferenças significativas	Tempo laboratorial, tempo total de confecção das restaurações nas duas técnicas e tempo de ajuste oclusal.	Tempo clínico: D: 43,3 C:41,4 Tempo laboratorial: D: 134,9 C: 457,2 Tempo final: D: 178,2 C: 498,9 (min)	Avaliação estética das próteses seguindo os critérios da FDI World Dental Federation.	Os deslocamentos lineares e angulares foram comparados para a precisão das técnicas
Alsharbay et al, 2018		-	-	-	-	Os métodos Foram comparados com um modelo de referência para avaliar a precisão

D: Digital/ C: Convencional.

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

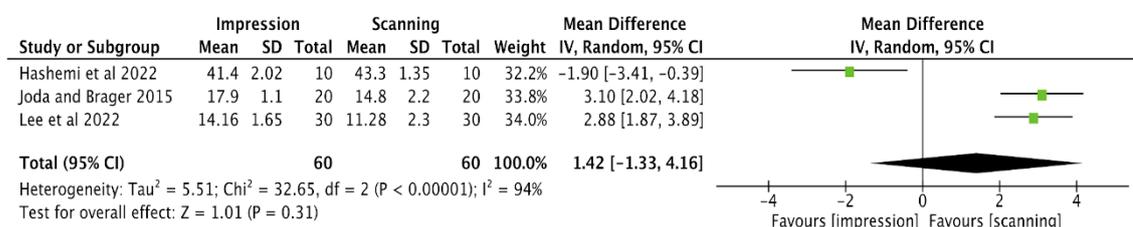
### 3.6 Meta-análise

A análise da percepção do tempo pelo paciente baseou-se em 3 estudos. O MD entre a impressão convencional e a digitalização foi de 1,42 (IC 95% de -1,33, 4,16;  $P=0,31$ ), não mostrando diferenças significativas entre a moldagem e o escaneamento. Foi detectada heterogeneidade ( $P<0,001$ ), sendo que toda a heterogeneidade detectada foi devida à variação do verdadeiro tamanho do efeito ( $I^2=94\%$ ) (Figura 3).

No que se refere a preferência do paciente entre o escaneamento digital e a moldagem convencional, a análise baseou-se em 3 estudos. O MD entre a impressão convencional e a digitalização foi de 21,59 (95% CI de 0,09, 43,09;  $P=0,05$ ), mostrando superioridade significativa do escaneamento em relação à moldagem convencional. Foi detectada heterogeneidade ( $P<0,001$ ;  $I^2=94\%$ ) (Figura 4).

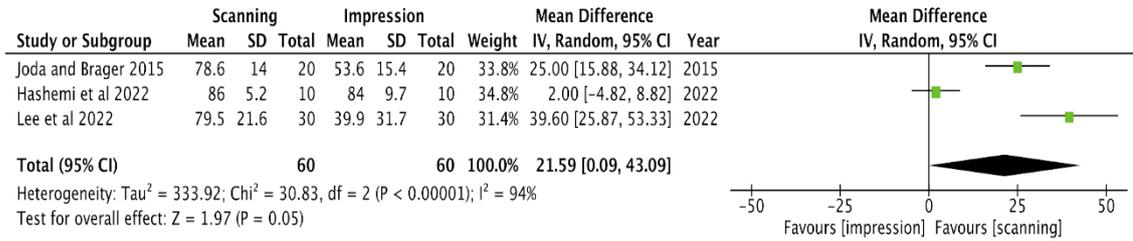
Uma última análise foi conduzida em relação ao tempo necessário para o ajuste da coroa confeccionada com base na moldagem convencional ou escaneamento digital, esta análise foi baseada em 2 estudos. O MD entre a impressão convencional e a digitalização foi de 3,03 (95% CI de 1,15, 4,91;  $P=0,002$ ), mostrando uma superioridade significativa do escaneamento em relação à moldagem convencional. Não foi detectada heterogeneidade ( $P=0,038$ ;  $I^2=0\%$ ) (Figura 5).

Figura 3- Meta-análise da percepção do tempo pelo paciente comparando os procedimentos de escaneamento e moldagem convencional.



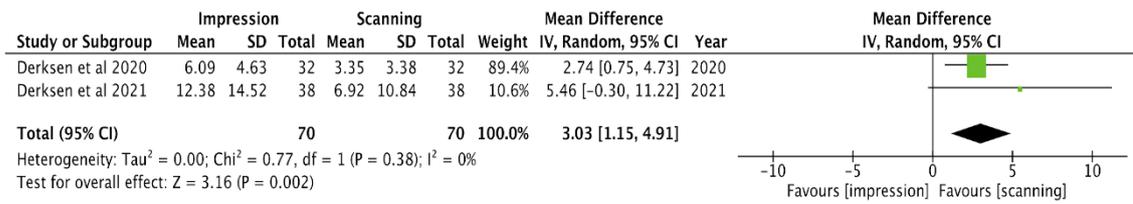
Fonte: Elabora pelo autor (2023)

Figura 4- Meta-análise da preferência do paciente, comparando os procedimentos de escaneamento e moldagem convencional.



Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Figura 5- Meta-análise do tempo necessário para os ajustes da coroa, comparando os procedimentos de escaneamento e moldagem convencional.



Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

## 4 DISCUSSÃO

A presente revisão sistemática buscou avaliar e comparar na literatura disponível o custo-benefício de procedimentos como a moldagem convencional e o escaneamento digital em casos de próteses sobre implantes. Buscou-se avaliar a hipótese nula de não haver discrepâncias entre o custo-benefício de ambos os procedimentos. Foram avaliados 9 artigos que corroboram para o aceite da hipótese nula.

Analisando todos os artigos selecionados, no que se refere a percepção dos pacientes em relação à técnica de moldagem convencional e ao escaneamento digital, todos apresentaram resultados que evidenciam a preferência dos pacientes pelo escaneamento digital. O que corrobora com a revisão sistemática produzida por Siqueira et al <sup>24</sup>, que objetivou avaliar se o escaneamento intraoral (IOS) é capaz de reduzir o tempo de trabalho e melhorar as medidas de resultado relatadas pelo paciente (PROMs) em comparação com as técnicas convencionais de moldagem durante o tratamento de pacientes edêntulos parciais e totais para restaurações dentais ou implanto-suportadas. Dentro do desenho do estudo, foram avaliados ensaios clínicos randomizados e estudos clínicos prospectivos, que possibilitaram concluir que o escaneamento digital pode melhorar a experiência do paciente medida pela preferência e conforto geral e é capaz de fornecer resultados protéticos confiáveis.

Além da percepção do paciente, esta revisão também averiguou a capacidade de precisão dos procedimentos. Apenas um artigo demonstrou valores inferiores para o escaneamento digital em relação a moldagem convencional. É importante destacar a influência do protocolo de escaneamento digital empregado, o modelo do software e as etapas do procedimento do escaneamento, dentro dos artigos incluídos nesse estudo, nenhum descreveu o protocolo de escaneamento empregado. Em concordância Flügge et al <sup>25</sup>, concluiu em sua revisão sistemática, que existem evidências mostrando que o protocolo de escaneamento tem impacto na precisão dos escaneamentos digitais. Além disso, como descrito na revisão sistemática de Abduo et al <sup>26</sup>, reflexos excessivos, devido a restauração metálica ou excesso de saliva, ou áreas de difícil acesso, poderão influenciar na qualidade e na nitidez da imagem capturada.

Em relação a precisão das moldagens convencionais, nos artigos avaliados, este procedimento apresenta altas taxas de precisão independentes do método empregado. Entretanto, Balouch et al <sup>27</sup> conclui que o método de moldagem fechada em implantes angulados parece ter um efeito significativo na redução das alterações dimensionais em comparação com o método de moldeira aberta e ainda ressalta as contradições presentes na literatura acerca das recomendações entre as técnicas. Em relação a escolha do material, em um estudo recente de Rajendran et al <sup>28</sup>, buscou avaliar e comparar a precisão dimensional dos materiais de impressão de vinil PE silicone (VPES) e polivinilsiloxano (PVS) em abordagens diretas ferulizadas e não ferulizadas para moldagens de múltiplos implantes. Dentro do desenho do estudo, foi possível concluir que os moldes fabricados com ambos os materiais de impressão fornecem precisão dimensional semelhante, independentemente do método de ferulização do implante.

Ainda é de interesse deste estudo avaliar a relação entre o número de implantes e a precisão. Chochlidakis et al <sup>18</sup>, foi o único que avaliou os procedimentos de moldagem e escaneamento para pacientes totalmente edêntulos, concluindo que o fluxo de trabalho digital completo na fabricação de próteses totais fixas superiores pode ser clinicamente viável. Os resultados encontrados vão de acordo com os achados de Wulfman et al <sup>29</sup>, que em sua revisão sistemática concluiu que o escaneamento digital de múltiplos implantes em pacientes edêntulos foi tão preciso quanto às impressões convencionais de copings ferulizados *in vitro*. Por fim, ainda classificou os principais parâmetros que afetam a precisão como a distância entre os implantes, o desenho do escaneamento corporal, o padrão de escaneamento e a experiência do operador. Dentre os artigos avaliados, todos descreveram a região de localização do implante, entretanto, o mesmo não ocorreu com o tipo de prótese implanto-suportada utilizada, em 5 casos foram empregados mais de um implante e 4 estudos apresentaram implante único.

Outro fator de importância é a análise do custo-benefício, que dentro desta revisão foi avaliado em relação ao tempo de trabalho, nível de precisão, além da percepção do paciente. García-Gil et al <sup>30</sup> objetivou avaliar a eficiência e precisão das técnicas de escaneamento digital para restaurações implanto-suportadas e avaliar sua viabilidade econômica, concluiu que não foi possível determinar qual técnica de impressão do implante leva a um melhor ajuste passivo das superestruturas. Com efeito, também foi possível concluir que evidências insuficientes foram encontradas

sobre a viabilidade econômica do escaneamento intraoral para restaurações implanto-suportadas. Em concordância, outras 3 revisões sistemáticas<sup>25,31,32</sup> que fizeram a mesma comparação em relação a precisão dos procedimentos de escaneamento digital e moldagem convencional, chegaram à conclusão de que ainda existe um baixo nível de evidência e não incluem dados suficientes sobre a aplicação *in vivo* para derivar recomendações clínicas, além da necessidade de realização de mais estudos na área.

Além de avaliar todos os parâmetros já mencionados, a avaliação do tempo clínico é um fator indispensável dentro da comparação entre os procedimentos estudados, em uma revisão sistemática conduzida por Manicone et al<sup>33</sup>, que teve como objetivo determinar se o escaneamento digital para restaurações implanto-suportadas é mais eficiente em termos de tempo e conveniente para o paciente, constatou que o escaneamento digital mostrou-se mais eficiente em termos de tempo e conveniente do que a impressão convencional para restaurações implanto-suportadas, além de ressaltar, ainda como já descrito anteriormente, a necessidade de mais ensaios clínicos na área. Estes resultados vão de encontro com os obtidos por esta revisão sistemática no que se refere ao tempo. Com base na meta-análise realizada, o tempo de ajuste de coroas produzidas a partir do escaneamento digital é significativamente menor quando comparado com a moldagem convencional.

É válido ressaltar que este estudo não é isento de limitações, foi observado uma grande variabilidade dentro dos artigos selecionados, no que se refere ao tipo de prótese utilizada, o tipo de IOS e material de moldagem utilizado durante os procedimentos, além do número de implantes utilizados. Em caso de falhas durante os procedimentos de escaneamento digital ou moldagem convencional, os procedimentos foram realizados novamente, porém não foram descritos nos artigos o número de repetições necessárias.

Por fim, nem todos os artigos avaliaram a percepção do paciente, a relação de tempo e o custo-benefício, porém todos avaliaram as técnicas estudadas nesta revisão sistemática. Nos artigos que possibilitaram o acompanhamento da prótese, como o de Ferrini et al<sup>23</sup> foi possível constatar que as taxas de sobrevivência de implantes e próteses foram de 100% para ambos os procedimentos. Todavia, o número reduzido de ensaios clínicos randomizados que avaliam os procedimentos de moldagem convencional e escaneamento digital em casos de próteses sobre

implantes e em decorrência da alta heterogeneidade dos estudos encontrados, reforçam a importância de mais estudos nessa área.

## 5 CONCLUSÃO

Com base nas evidências científicas disponíveis e diante das limitações encontradas neste estudo, é possível concluir que o escaneamento intraoral apresenta melhores índices no que se refere a percepção dos pacientes quando comparado ao procedimento de moldagem convencional, além de consumirem menos tempo clínico durante sua execução. No que se refere a precisão, ambos os procedimentos são capazes de reproduzirem a cavidade bucal e suas estruturas de maneira satisfatória, entretanto, a habilidade do profissional em ambos procedimentos é imprescindível para o sucesso das técnicas que, quando realizadas de maneira correta, resultam em próteses sobre implantes com alto nível de adaptação. No que tange ao custo-benefício não foi possível inferir qual técnica apresenta o melhor custo-benefício, entretanto, conforme descrito nos artigos, o avanço da odontologia digital e suas novas possibilidades, além do tempo clínico e preferência do paciente, reforçam a potência do escaneamento digital dentro da odontologia atual.

## REFERÊNCIAS

1. Cappare P, Sannino G, Minoli M, Montemezzi P, Ferrini F. Conventional versus digital impressions for full arch screw-retained maxillary rehabilitations: A randomized clinical trial. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2019;16(5):829. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph16050829>
2. Donovan TE, Chee WWL. A review of contemporary impression materials and techniques. *Dent Clin North Am* [Internet]. 2004;48(2):vi–vii, 445–70. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cden.2003.12.014>
3. Osman MS, Ziada HM, Abubakr NH, Suliman AM. Implant impression accuracy of parallel and non-parallel implants: a comparative in-vitro analysis of open and closed tray techniques. *Int J Implant Dent* [Internet]. 2019;5(1):4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s40729-019-0159-5>
4. Papaspyridakos P, Chen C-J, Gallucci GO, Doukoudakis A, Weber H-P, Chronopoulos V. Accuracy of implant impressions for partially and completely edentulous patients: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* [Internet]. 2014;29(4):836–45. Available from: <http://dx.doi.org/10.11607/jomi.3625>
5. Schott TC, Arsalan R, Weimer K. Students' perspectives on the use of digital versus conventional dental impression techniques in orthodontics. *BMC Med Educ* [Internet]. 2019;19(1):81. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12909-019-1512-3>
6. Gjelvold B, Chrcanovic BR, Korduner E-K, Collin-Bagewitz I, Kisch J. Intraoral digital impression technique compared to conventional impression technique. A randomized clinical trial. *J Prosthodont* [Internet]. 2016;25(4):282–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/jopr.12410>
7. Cardoso AC. O Passo-a-Passo da Prótese Sobre Implantes - Da 2ª Etapa Cirúrgica à Reabilitação Final. 2ª ed. Santos; 2012.
8. Dinato JC. Noções de Prótese sobre Implante (Abeno). 1ª ed. Artes Médicas; 1 de janeiro de 2014.

9. Joda T, Ferrari M, Gallucci GO, Wittneben J-G, Brägger U. Digital technology in fixed implant prosthodontics. *Periodontol 2000* [Internet]. 2017;73(1):178–92. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/prd.12164>
10. Stanley M, Paz AG, Miguel I, Coachman C. Fully digital workflow, integrating dental scan, smile design and CAD-CAM: case report. *BMC Oral Health* [Internet]. 2018;18(1):134. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12903-018-0597-0>
11. Ting-Shu S, Jian S. Intraoral digital impression technique: A review: Intraoral digital impression review. *J Prosthodont* [Internet]. 2015;24(4):313–21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/jopr.12218>
12. Haddadi Y, Bahrami G, Isidor F. Evaluation of operating time and patient perception using conventional impression taking and intraoral scanning for crown manufacture: A split-mouth, randomized clinical study. *Int J Prosthodont* [Internet]. 2018;31(31):55–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.11607/ijp.5405>
13. Lee SJ, Jamjoom FZ, Le T, Radics A, Gallucci GO. A clinical study comparing digital scanning and conventional impression making for implant-supported prostheses: A crossover clinical trial. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2022;128(1):42–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.12.043>
14. O glossário de termos protéticos: Nona edição. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2017;117(5S):e1–105. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.12.001>
15. Markarian RA, Feitosa Filho M, Vasconcelos E. Model-less digital workflow for the replication of an existing complete fixed implant-supported prosthesis using an intraoral scanner. *Clin Case Rep* [Internet]. 2019;7(3):500–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/ccr3.2012>
16. Derksen W, Tahmaseb A, Wismeijer D. 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* [Internet]. 2021;32(8):962–70. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/clr.13790>

17. Derksen W, Tahmaseb A, Wismeijer D. A Randomized Clinical Trial comparing the clinical fit of CAD/CAM monolithic zirconia Fixed Dental Prostheses (FDP) on ti-base abutments based on digital or conventional impression techniques. One year follow-up. *Int J Prosthodont* [Internet]. 2021;34(6):733–43. Available from: <http://dx.doi.org/10.11607/ijp.7074>
18. Chochlidakis K, Papaspyridakos P, Tsigarida A, Romeo D, Chen Y-W, Natto Z, et al. Digital versus conventional full-arch implant impressions: A prospective study on 16 edentulous maxillae. *J Prosthodont* [Internet]. 2020;29(4):281–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/jopr.13162>
19. Alsharbaty MHM, Alikhasi M, Zarrati S, Shamshiri AR. A clinical comparative study of 3-dimensional accuracy between digital and conventional implant impression techniques: Clinical comparative study of implant impression techniques. *J Prosthodont* [Internet]. 2019;28(4):e902–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/jopr.12764>
20. Kunavisarut C, Jarangkul W, Pornprasertsuk-Damrongsri S, Joda T. Patient-reported outcome measures (PROMs) comparing digital and conventional workflows for treatment with posterior single-unit implant restorations: A randomized controlled trial. *J Dent* [Internet]. 2022;117(103875):103875. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2021.103875>
21. Hashemi AM, Hashemi HM, Siadat H, Shamshiri A, Afrashtehfar KI, Alikhasi M. Fully digital versus conventional workflows for fabricating posterior three-unit implant-supported reconstructions: A prospective crossover clinical trial. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022;19(18):11456. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph191811456>
22. Joda T, Brägger U. Patient-centered outcomes comparing digital and conventional implant impression procedures: a randomized crossover trial. *Clin Oral Implants Res* [Internet]. 2016;27(12):e185–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/clr.12600>
23. Ferrini F, Capparé P, Vinci R, Gherlone EF, Sannino G. Digital versus traditional workflow for posterior maxillary rehabilitations supported by one straight and one tilted

- implant: A 3-year prospective comparative study. *Biomed Res Int* [Internet]. 2018;2018:4149107. Available from: <http://dx.doi.org/10.1155/2018/4149107>
24. Siqueira R, Galli M, Chen Z, Mendonça G, Meirelles L, Wang H-L, et al. Intraoral scanning reduces procedure time and improves patient comfort in fixed prosthodontics and implant dentistry: a systematic review. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2021;25(12):6517–31. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00784-021-04157-3>
25. Flügge T, van der Meer WJ, Gonzalez BG, Vach K, Wismeijer D, Wang P. The accuracy of different dental impression techniques for implant-supported dental prostheses: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res* [Internet]. 2018;29 Suppl 16(S16):374–92. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/clr.13273>
26. Abduo J, Elseyoufi M. Accuracy of intraoral scanners: A systematic review of influencing factors. *Eur J Prosthodont Restor Dent* [Internet]. 2018;26(3):101–21. Available from: [http://dx.doi.org/10.1922/EJPRD\\_01752Abduo21](http://dx.doi.org/10.1922/EJPRD_01752Abduo21)
27. Balouch F, Jalalian E, Nikkheslat M, Ghavamian R, Toopchi S, Jallalian F, et al. Comparison of dimensional accuracy between open-tray and closed-tray implant impression technique in 15° angled implants. *J Dent (Shiraz)*. 2013;14(3):96–102.
28. Rajendran R, Chander NG, Anitha KV, Muthukumar B. Dimensional accuracy of vinyl polyether and polyvinyl siloxane impression materials in direct implant impression technique for multiple dental implants. *Eur Oral Res* [Internet]. 2021;55(2):54–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.26650/eor.20210110>
29. Wulfman C, Naveau A, Rignon-Bret C. Digital scanning for complete-arch implant-supported restorations: A systematic review. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2020;124(2):161–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.06.014>
30. García-Gil I, Cortés-Bretón-Brinkmann J, Jiménez-García J, Peláez-Rico J, Suárez-García M-J. Precision and practical usefulness of intraoral scanners in implant dentistry: A systematic literature review. *J Clin Exp Dent* [Internet]. 2020;12(8):e784–93. Available from: <http://dx.doi.org/10.4317/jced.57025>

31. Alikhasi M, Alsharbaty MHM, Moharrami M. Digital implant impression technique accuracy: A systematic review. *Implant Dent* [Internet]. 2017;26(6):929–35. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/ID.0000000000000683>
  
32. The use of digital technologies for the fabrication of implant-supported reconstructions is more efficient and/or more effective than conventional techniques: a systematic review.
  
33. Manicone PF, De Angelis P, Rella E, Damis G, D'addona A. Patient preference and clinical working time between digital scanning and conventional impression making for implant-supported prostheses: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2022;128(4):589–96. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.11.042>