



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

GIOVANNA DE PAULA GUIMARÃES BATISTA

**PRECISÃO DAS PRÓTESES PARCIAIS FIXAS: IMPRESSÃO
CONVENCIONAL VERSUS DIGITAL**

BELÉM – PA
2025

GIOVANNA DE PAULA GUIMARÃES BATISTA

**PRECISÃO DAS PRÓTESES PARCIAIS FIXAS: IMPRESSÃO
CONVENCIONAL VERSUS DIGITAL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Odontologia
da Universidade Federal do Pará como
requisito para a obtenção do Título de
Bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Bruno Pereira Alves.

BELÉM – PA
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- B333p Batista, Giovanna de Paula Guimarães.
Precisão das próteses parciais fixas: impressão convencional
versus digital / Giovanna de Paula Guimarães Batista. — 2025.
44 f. : il. color.
- Orientador(a): Prof. Dr. Bruno Pereira Alves
Trabalho de Conclusão (Graduação) - Universidade Federal do
Pará, Instituto de Ciências da Saúde, Faculdade de Odontologia,
Belém, 2025.
1. Moldagem digital. 2. Moldagem onvencional. 3.
Adaptação marginal. 4. Prótese Parcial Fixa. 5. Precisão. I.
Título.

CDD 617.69

GIOVANNA DE PAULA GUIMARÃES BATISTA

**PRECISÃO DAS PRÓTESES PARCIAIS FIXAS: IMPRESSÃO
CONVENCIONAL VERSUS DIGITAL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Odontologia
da Universidade Federal do Pará como
requisito para a obtenção do Título de
Bacharel em Odontologia.
Orientador: Prof. Dr. Bruno Pereira
Alves.

Data de aprovação: 19/08/2025
Conceito: Excelente

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Bruno Pereira Alves.
Presidente da banca / Universidade Federal do Pará

Nome com titulação
Membro Interno / Universidade Federal do Pará

Nome com titulação.
Membro Externo / Universidade Federal do Pará

Às minhas avós, Ivaneide e Diva, que com amor, sabedoria e determinação me inspiraram em cada passo desta jornada.

AGRADECIMENTOS

Ao autor da minha vida, Deus, agradeço por ter me permitido chegar até aqui. Agradeço toda a providência que tornou possível a execução deste trabalho. Agradeço por tudo que me permitiu viver durante esses anos e que moldaram a profissional que eu estou me tornando. Sua graça e seu amor me fortaleceram até o fim desta jornada.

Aos meus pais, Gerson e Míriam, que não pouparam esforços para que este sonho se realizasse, meus agradecimentos. Vocês foram impecáveis em garantir que nada faltasse durante esta trajetória e incansavelmente fizeram tudo para me ver feliz. A maior alegria que eu poderia ter é ser filha de duas pessoas tão determinadas. Vocês são tudo o que eu tenho. Tudo o que fiz foi para honrar todo o esforço que vocês dedicaram à minha vida. É tudo por vocês.

Agradeço o cuidado e dedicação das minhas avós, Ivaneide e Diva. Vocês me ensinaram o significado de amor. Desde as ligações no domingo à noite para saber como estava o curso até o cafezinho durante as longas horas de estudo, o carinho e o amor de vocês estiveram em cada detalhe, vocês jamais me deixaram sozinha. Orgulhá-las era a minha motivação para continuar. Por tantas vezes sonhei com este momento e ele, finalmente, chegou, embora uma de vocês não esteja fisicamente presente, sei que por toda a minha vida às terei ao meu lado. Muito obrigada, vovós.

Ao meu amor, Fabiano, que estive ao meu lado durante esta caminhada, minha eterna gratidão por ter escolhido viver esse momento comigo, me ajudando a enfrentar todos os desafios. Em tantos momentos de dificuldade você me mostrou o caminho, me acolheu quando tudo desabava, revisou a matéria comigo quando precisei, cuidou para que eu mantivesse meu foco nos estudos. Só você e eu sabemos o preço que pagamos para que este momento chegasse.

Ao meu padrasto, Jacilino, e à minha madrastra, Márcia, que, despretensiosamente chegaram à minha vida e me mostraram que eles eram o que faltava na minha família, meus agradecimentos. Vocês, sem qualquer obrigação, me amaram e cuidaram de mim. Muito obrigada, por estarem comigo em todos esses anos, me motivando todos os dias e cuidando com tanto amor e dedicação para que este sonho se concretizasse.

Aos meus irmãos caçulas, Albert e Maria Luisa, vocês foram o estímulo para trilhar um caminho que inspirasse vocês a lutar pelos seus sonhos e acreditar que podemos enfrentar tudo com perseverança. O amor e a doçura de vocês estiveram em meus

pensamentos nos dias difíceis. Obrigada pelos abraços quentinhos, recheados de amor e incentivo.

Agradeço aos meus sogros, Joel e Elisabeth, por cuidarem de mim com tanto comprometimento e carinho. Vocês foram meu abrigo e meu alívio entre um semestre e outro. O apoio de vocês durante a minha trajetória foi essencial para que eu chegasse até o fim com a alegria de começar um novo capítulo da minha vida ao lado de vocês.

As amizades que fiz ao longo desses seis anos foram o alicerce desta jornada. Especialmente, a minha dupla, Maria Mariana. Te agradeço minha amiga por não ter desistido de mim, por ter sido meu ombro amigo, minha psicóloga particular, minha irmã e, principalmente, por ter lutado as minhas batalhas como se fossem suas. Estamos juntas até depois do fim. Gostaria de agradecer à toda minha rede de apoio: Alexandra, Elton, Gabriel, Lorena, Lucca, Maria Eugênia, Mayra, Raquel, Sandiele e Thais. Muito obrigada! Foi extremamente honroso ter estudado ao lado de vocês e, principalmente, tê-los como amigos.

Por fim, agradeço a uma das pessoas mais especiais da minha vida, meu orientador, Dr. Bruno Pereira Alves. Obrigada pelo seu comprometimento com a minha formação, pelos seus ensinamentos, por ter sido o apoio emocional quando eu precisei. Ter tido o privilégio de tê-lo como professor e amigo foi essencial para que eu realizasse este sonho.

RESUMO

Uma moldagem precisa é determinante para o sucesso das reabilitações com restaurações fixas, haja vista que esta etapa exerce efeito direto na adaptação marginal da prótese. Esta pesquisa teve como objetivo realizar uma revisão integrativa da literatura para analisar comparativamente a precisão das moldagens convencionais e digitais na obtenção de próteses fixas, com foco na mensuração do desajuste marginal de coroas finalizadas. A busca foi conduzida nas bases de dados PubMed, Scopus, Web of Science, Embase e ScienceDirect, resultando em 1660 resultados, 73 estudos foram selecionados para leitura integral dos textos e 43 trabalhos foram selecionados para embasar esta revisão. Observou-se que há um notável quantitativo de autores que buscam investigar a precisão das restaurações fixas a partir da mensuração e análise estatística da discrepância marginal em coroas produzidas por abordagem analógica ou digital. Os critérios de inclusão aplicados foram: estudos que abordassem coroas e próteses parciais fixas, comparando a fabricação destas a partir de ambas as técnicas de moldagem, levantamentos in vivo e in vitro que apresentaram dados quantitativos e revisões sistemáticas com meta-análise. Apesar de não existir um consenso entre os pesquisadores, a avaliação dos dados indicou que ambas as abordagens são qualificadas para produzir restaurações com adaptação clinicamente aceitável. Ainda que os fluxos de trabalho digitais tenham demonstrado, em numerosas situações, um desempenho igual ou superior ao das técnicas convencionais, especialmente em associação a fluxos de trabalho totalmente digitalizados. Conclui-se, portanto, que a ID produz coroas com precisão semelhante ou superior a IC, ambas com adaptação adequada para uma reabilitação de sucesso. Cabe ressaltar ainda que a seleção do método deve considerar fatores clínicos, a oferta de recursos e a expertise do cirurgião-dentista. Ademais, faz-se necessária maior padronização metodológica em estudos futuros.

Palavras-chave: Moldagem Digital; Moldagem Convencional; Adaptação Marginal; Prótese Parcial Fixa; Precisão.

ABSTRACT

An accurate impression is crucial for the success of rehabilitations with fixed restorations, as this step has a direct effect on the marginal adaptation of the prosthesis. This research aimed to conduct an integrative literature review to comparatively analyze the accuracy of conventional and digital impressions in obtaining fixed prostheses, focusing on the measurement of the marginal misfit of finalized crowns. The search was conducted in the PubMed, Scopus, Web of Science, Embase, and ScienceDirect databases, resulting in 1660 results; 73 studies were selected for full-text reading, and 43 papers were selected to support this review. It was observed that there is a notable number of authors seeking to investigate the accuracy of fixed restorations through the measurement and statistical analysis of marginal discrepancy in crowns produced by either analog or digital approaches. The inclusion criteria applied were studies addressing crowns and fixed partial dentures, comparing their fabrication using both impression techniques, in vivo and in vitro surveys presenting quantitative data, and systematic reviews with meta-analysis. Although there is no consensus among researchers, the evaluation of the data indicated that both approaches are qualified to produce restorations with clinically acceptable adaptation. Even though digital workflows have demonstrated, in numerous situations, a performance equal to or superior to that of conventional techniques, especially when associated with fully digital workflows. It is concluded, therefore, that DI produces crowns with similar or superior accuracy compared to CI, both with adequate adaptation for successful rehabilitation. It is also worth noting that the selection of the method should consider clinical factors, the availability of resources, and the expertise of the dentist. Furthermore, greater methodological standardization is needed in future studies.

Keywords: Digital Impression; Conventional Impression; Marginal Adaptation; Fixed Denture Partial; Accuracy.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Demonstrativo do fluxograma PRISMA para sistematização da seleção de artigos e extração de dados relevantes. 29
- Figura 2** - Gráfico de comparação entre impressão digital e convencional. 35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Demonstrativo das estratégias de busca utilizadas e os resultados correspondentes a cada base de dados.	26
Tabela 2 - Critérios de inclusão e exclusão para a seleção de artigos e extração de dados relevantes.	27
Tabela 3 - Demonstrativo de principais estudos por amostra e discrepância marginal. .	30
Tabela 4 - Demonstrativo de principais estudos incluídos e suas conclusões.	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IC – Impressão convencional

ICs – Impressões convencionais

ID – Impressão digital

IDs – Impressões digitais

IOS – Scanners intraorais

LBS – Scanners de bancada/laboratório

PP – Poliéter

PPFs – Próteses parciais fixas

PVS – Polivinilsiloxano

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS.....	15
	2.1 Objetivo Geral.....	15
	2.2 Objetivos Específicos.....	15
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	15
	3.1 Aspectos gerais das Próteses Parciais Fixas	15
	3.2 Importância da precisão na confecção de Próteses Parciais Fixas .	16
	3.3 Impressão Convencional	18
	3.4 Impressão Digital.....	19
	3.5 Métodos de mensuração do desajuste marginal.....	22
4	METODOLOGIA	24
5	RESULTADOS	28
6	DISCUSSÃO.....	35
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
	REFERÊNCIAS.....	42

1 INTRODUÇÃO

Reabilitações com próteses parciais fixas (PPFs) são procedimentos amplamente realizados na prática clínica odontológica, com a finalidade de restabelecer a função mastigatória e a estética do paciente (Mostafa et al., 2018). Para garantir a longevidade dessas reabilitações, é essencial que as restaurações apresentem adaptação precisa, especialmente na região marginal, onde falhas podem comprometer todo o tratamento (Manisha et al., 2023).

O encaixe adequado de uma coroa sobre o pilar dentário assegura a integridade da interface coroa/dente e está intimamente relacionado à precisão da técnica de moldagem empregada durante sua confecção (Tabesh et al., 2021). Essa precisão pode ser avaliada em restaurações finalizadas por meio da análise das adaptações marginais (Esraa; Samar; Niu, 2023). Quando há lacunas aumentadas nessa região, ocorre maior risco de dissolução do cimento, pigmentação das bordas restauradoras, microinfiltração, acúmulo de biofilme, cáries secundárias e doenças periodontais, fatores que reduzem significativamente a durabilidade clínica da reabilitação (Azar et al., 2018).

Durante décadas, as impressões convencionais com materiais elastoméricos foram consideradas o padrão-ouro na obtenção de moldes precisos para próteses fixas, sendo amplamente validadas pela literatura (Chochlidakis et al., 2016). No entanto, essas técnicas estão sujeitas a erros cumulativos em diversas etapas do fluxo de trabalho, o que pode comprometer a precisão final da coroa.

Com o avanço da odontologia restauradora, surgiu a necessidade de aprimorar os processos clínicos e laboratoriais por meio da digitalização das etapas anteriormente analógicas. Nesse contexto, as técnicas de impressão digital e os fluxos de trabalho digitalizados têm se consolidado como alternativas promissoras (Manisha et al., 2023). Tecnologias como os scanners intraorais (IOS) e de bancada (LBS) foram desenvolvidas para superar as limitações da moldagem convencional, oferecendo maior precisão, agilidade e conforto ao paciente (Nagarkar et al., 2018). Além disso, recursos como a redigitalização de imagens e o processamento virtual das arcadas contribuíram para a crescente adesão dessas ferramentas na prática clínica (Mostafa et al., 2018).

A partir de buscas sistematizadas nas bases de dados PubMed, ScienceDirect, Web of Science, Scopus e Embase, observou-se um crescente interesse científico na comparação entre a precisão de moldagens convencionais e digitais, especialmente por

meio da mensuração de discrepâncias marginais. O objetivo principal desses estudos tem sido verificar qual abordagem promove melhor adaptação das restaurações fixas.

No que se refere à moldagem convencional, os materiais mais investigados são os elastômeros, com destaque para o polivinilsiloxano (PVS) e o poliéter (PE), devido à sua comprovada estabilidade dimensional e elevada precisão. Já no caso das moldagens digitais, a adaptação marginal das coroas tem sido analisada tanto com o uso de scanners únicos quanto com múltiplos dispositivos IOS e LBS. Além disso, estudos também têm avaliado diferentes fluxos de trabalho, totalmente digitais, analógicos ou híbridos com o intuito de determinar qual combinação oferece os melhores resultados clínicos.

Dessa forma, a presente revisão integrativa da literatura tem como objetivo estudar e comparar as diferentes abordagens de registro, a fim de identificar quais técnicas e materiais elastoméricos ou digitais proporcionam o menor desajuste marginal em próteses parciais fixas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar comparativamente a precisão das técnicas de moldagem convencional e digital, com ênfase na adaptação marginal das próteses parciais fixas.

2.2 Objetivos Específicos

- Comparar o desajuste marginal de coroas quando produzidas por moldagem convencional ou digital, a partir dos valores obtidos pelos métodos de mensuração aplicados nos estudos.
- Avaliar os diferentes IOS e LBS utilizados para moldagem digital, examinando a sua eficiência na produção de restaurações indiretas bem adaptadas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Aspectos gerais das Próteses Parciais Fixas

Restaurações de cobertura total confeccionadas em laboratório são as reabilitações protéticas mais incidentes no ambiente clínico odontológico, a fim de restabelecer a funcionalidade e a estética comprometidas (Mostafa et al., 2018). Dentre as etiologias mais frequentes, processos cariosos extensos associados ou não a tratamentos endodônticos prévios, fraturas dos tecidos dentários duros, demanda protética ou comprometimento estético, são as principais indicações para coroas unitárias ou PPFs

(Nagarkar et al., 2018). Infere-se, portanto, que há uma necessidade constante de aperfeiçoamento desse procedimento, objetivando restituir a saúde do paciente com maior êxito.

A confecção de coroas unitárias ou PPFs é possível a partir de diferentes materiais, de acordo com a indicação para cada situação clínica. Restaurações metálicas e metalocerâmicas, em cobalto-cromo (Al Hamad et al., 2019) ou ouro (Yun et al., 2017), possuem uma performance solidamente estabelecida, baseada em estudos científicos e aprovação dos clínicos, o que valida sua ampla utilização na odontologia (Al Hamad et al., 2019; Yun et al., 2017). Contudo, em razão de esse material apresentar uma reflexão de luz diferente do dente, o resultado estético dessas coroas não é tão satisfatório para os pacientes (Tabesh et al., 2022). Com o objetivo de contornar o desafio estético, as cerâmicas (dissilicato de lítio, zircônia e porcelana feldspática) foram aperfeiçoadas ao longo dos anos com o objetivo de construir coroas totalmente cerâmicas com propriedades estéticas semelhantes ou superiores às metálicas e metalocerâmicas (Tsirogiannis; Reissmann; Heydecke, 2016). Mais do que estética, restaurações *metal-free* devem apresentar biocompatibilidade com o meio oral e resistência mecânica para garantir a segurança e a longevidade da reabilitação (Tabesh et al., 2022).

Para a fabricação de restaurações de cobertura total, a moldagem das arcadas dentárias, seja pelo método convencional ou digital, consiste na réplica negativa das estruturas orais, sendo uma etapa primária e fundamental para a construção de coroas funcionais (Manisha et al., 2023; Chochlidakis et al., 2016; Ng; Ruse; Wyatt, 2014). Dessa forma, é imprescindível a obtenção de moldagens precisas para a fabricação de uma prótese (Ng; Ruse; Wyatt, 2014). No mais, cada abordagem apresenta vantagens e desvantagens, a seleção do método digital ou convencional de impressão é constantemente influenciada por determinantes como a afinidade do profissional pela técnica, a dificuldade do caso e os recursos tecnológicos disponíveis (Alqahtani et al., 2025). Assim, a moldagem é tida como a junção de todo o processo de confecção de uma restauração, demandando uma execução precisa do profissional.

3.2 Importância da precisão na confecção de Próteses Parciais Fixas

O sucesso clínico de restaurações indiretas está baseado na integridade marginal, na anatomia do preparo e no desempenho mecânico do material escolhido (Mostafa et al., 2018). A adaptação das coroas em relação ao pilar dentário proporciona proteção às margens e está diretamente associada à acurácia da técnica de moldagem empregada. A

acomodação dessas próteses sobre o dente tem sido avaliada a partir da análise da veracidade e precisão das impressões. Tem-se, portanto, que a veracidade se refere ao desvio da técnica de moldagem avaliada em relação à geometria original (dente). A precisão diz respeito às discrepâncias observadas entre as moldagens de um mesmo grupo teste (Tabesh et al., 2021). Desse modo, ambos os princípios podem ser avaliados quando se investiga a adaptação das restaurações de cobertura total. Em vista disso, uma das formas de avaliar a precisão das moldagens é a partir de restaurações finalizadas, analisando-se as regiões marginais, axiais e oclusais. A adaptação nas áreas marginais considera dois parâmetros: o ajuste marginal e o ajuste interno (Esraa; Samar; Niu, 2023). Além da qualidade das técnicas de moldagem, a adaptação de uma restauração sobre o pilar dentário também depende de fatores como o fluxo de trabalho seguinte, o material eleito para sua confecção e o método de manufatura (Ueda et al., 2016).

O ajuste marginal pode ser definido como a distância linear da linha de acabamento do preparo dentário até a margem da restauração (Liang et al., 2018), avaliando assim o grau de integração entre a coroa e o pilar dentário (Alqahtani et al., 2025). O ajuste interno é o espaço entre a superfície interna da coroa e as paredes do dente preparado (Liang et al., 2018). As variáveis que podem alterar a adaptação marginal incluem o tipo de término do pilar, a posição do término (supragengival ou subgengival), a extensão da restauração, a técnica de moldagem empregada e, se essa moldagem for convencional, o material de impressão utilizado (Manisha et al., 2023). Sendo assim, constata-se a importância do estabelecimento de uma discrepância marginal adequada para a produção de próteses fixas aceitáveis. Estudos preliminares relataram flutuações de 34 até 119 μm para desajustes de margem em coroas com precisão adequada (Chochlidakis et al., 2016). Embora não haja um consenso absoluto entre pesquisadores sobre limites clínicos para esse parâmetro, a comunidade científica considera as recomendações de McLean e Von Fraunhofer de até 120 μm para medições de lacunas marginais clinicamente aceitáveis (Al Hamad et al., 2019).

O aumento das discrepâncias marginais pode ocasionar situações clínicas fatais para a restauração e até mesmo para o pilar. Segundo Goodacre et al. (2003 *apud* Bandiaky et al., 2023) levantamentos revelaram que coroas totais com ajuste marginal inadequado apresentam 10% de probabilidade de falhar na reabilitação protética. A dissolução do cimento, a pigmentação marginal da interface pilar/restauração, a microinfiltração, a qual pode gerar retenção de biofilme e fomentar o desenvolvimento de cáries secundárias e doenças periodontais são as consequências mais incidentes em

restaurações fixas mal adaptadas (Azar et al., 2018). Cáries secundárias foram encontradas em 21,7% de próteses fixas posteriores de três ou quatro unidades, segundo Sailer et al. (2007 *apud* Bandiaky et al., 2023). Portanto, é imprescindível que a fabricação de coroas fixas seja feita objetivando alcançar uma melhor adaptação da peça como forma de garantir a longevidade e a segurança do processo de reabilitação oral. Sendo assim, atingir uma fidelidade adequada das impressões dentárias é um determinante quando se deseja reduzir as lacunas marginais na zona de união entre pilar e coroa (Manisha et al., 2023).

3.3 Impressão Convencional

A confecção de restaurações de cobertura total demanda a realização de um molde, uma impressão negativa das estruturas intraorais (Chochlidakis et al., 2016). A impressão, quando realizada pela técnica convencional, exige a utilização de um material, geralmente os elastômeros. Rotineiramente, o polivinilsiloxano (PVS) e o poliéter (PE), com possibilidade de uso na abordagem de tempo único ou dois tempos, são os compostos usados para reproduzir as estruturas de interesse, haja vista que apresentam uma excelente precisão e estabilidade dimensional. Esta configuração de moldagem é considerada o padrão ouro na confecção de próteses fixas, tendo em vista sua consolidação acadêmica (Esraa, Samar, Niu, 2023).

Este tipo de moldagem envolve uma cadeia de procedimentos que pode iniciar a partir da seleção de moldeiras de estoque e customização ou confecção de moldeiras sob medida, esta, comprovadamente, garante maior precisão na moldagem por permitir uma distribuição mais uniforme do material, seguida da aplicação de um adesivo isolante (Abdel-Azim et al., 2015). As etapas seguintes incluem a manipulação do material de impressão, inserção e acomodação deste na moldeira, impressão propriamente dita, retirada do conjunto moldeira-material da cavidade oral após a reação de presa completa, desinfecção do molde e vazamento do gesso para confecção dos modelos (Esraa; Samar; Niu, 2023). Na sequência, o modelo obtido é enviado para o laboratório para confecção da restauração. Esse processo pode ser executado a partir de um fluxo de trabalho analógico, o qual envolve processos como enceramento, revestimento, fundição ou prensagem (Chochlidakis et al., 2016). À luz de todo esse processo, constata-se a pertinência de assegurar que todas essas sequências sejam bem conduzidas, visando obter próteses fixas bem adaptadas e garantindo a longevidade da reabilitação.

A principal vantagem em trabalhar com técnicas de moldagem convencional é que esse método, comprovadamente, garante impressões de alta qualidade e pode proporcionar próteses bem adaptadas. Contudo, apesar de potencialmente precisas, as moldagens convencionais, independentemente do fluxo de trabalho posterior, apresentam uma sucessão de etapas que requerem meticulosidade na execução, pois podem comprometer a adaptação final da coroa (Ng; Ruse; Wyatt, 2014). Ao avaliar exclusivamente a etapa de moldagem, cenários como a seleção inadequada da moldeira, a manipulação incorreta do elastômero, tempo incompatível entre a presa completa do material e o vazamento do gesso, comprometem a qualidade da impressão (Ng; Ruse; Wyatt, 2014). Além disso, a impregnação de detritos, rasgo do material de impressão, variação de temperatura do ambiente e alterações dimensionais do gesso durante a presa também são situações clínicas que influenciam diretamente na adaptação final da prótese (Esraa; Samar; Niu, 2023). Outrossim, aspectos relacionados à própria cavidade oral, como preparações subgingivais e a existência de fluídos salivares e sanguíneos, são capazes de gerar imprecisões na moldagem (Berrendero et al., 2016). Em vista das diferentes possibilidades de erros relatadas, a necessidade de uma execução protocolada das diversas etapas até a obtenção dos modelos torna o método convencional suscetível a erros cumulativos, o que, por vez, compromete diretamente a previsibilidade de resultados clínicos satisfatórios.

Além disso, o incômodo relatado pelos pacientes quando submetidos ao processo de moldagem com elastômeros é uma das principais inconveniências desta abordagem, de forma a tornar o processo de reabilitação desagradável (Sakornwimon; Leevailoj; 2017).

3.4 Impressão Digital

A impressão digital é uma técnica utilizada para obter uma réplica a partir da captura de imagens tridimensionais das estruturas intraorais e utiliza como instrumento principal o scanner intraoral (Manisha et al., 2023), para executar uma digitalização direta. Esse sistema cria um conjunto de dados tridimensionais, o qual, posteriormente, torna-se um arquivo digital, como se fosse um modelo em versão digital, geralmente em configuração STL (Stereolithography) (Berrendero et al., 2016). Além disso, esta técnica também pode ser realizada a partir de uma digitalização indireta, na qual a varredura é realizada sobre um modelo de gesso ou sobre uma impressão convencional, por meio de um scanner de laboratório (Esraa; Samar; Niu, 2023). Cabe destacar ainda que, uma das

maiores inovações dessa técnica de impressão é a possibilidade de redigitalizações para áreas mal definidas, sendo este um benefício revolucionário neste método. Outrossim, comprovadamente, a ID proporciona maior conforto e aceitação por parte dos pacientes do que a IC com elastômeros, transpondo, assim, o desafio da percepção negativa que a moldagem analógica apresenta (Mostafa et al., 2018). Esta tecnologia foi desenvolvida com o objetivo de ser uma alternativa ao fluxo de trabalho convencional para fabricação de restaurações indiretas (Nagarkar et al., 2018). Sendo assim, é notório que as transformações tecnológicas do mundo atual impactaram diretamente as técnicas de moldagem, ao trazer novas alternativas viáveis e com maior versatilidade para o cotidiano dos clínicos.

A viabilização da produção de restaurações indiretas por técnicas de moldagem digitais é possível graças aos softwares. Cada scanner intraoral ou de laboratório possui um sistema correspondente de software de seu fabricante (Ng; Ruse; Wyatt, 2014). Este combina dois sistemas de informatização, CAD (Design Auxiliado por Computador) e CAM (Manufatura Auxiliada por Computador) para produzir restaurações indiretas, este mecanismo é o que proporciona um fluxo de trabalho digital (Sanchez-Lara et al., 2023). Sendo assim, uma metodologia de trabalho digital inclui: a aquisição de imagens tridimensionais por scanners intraorais ou de laboratório, o processamento dessas projeções formando um modelo digital, o projeto da restauração (CAD) e a manufatura dessa prótese (CAM), que pode ser feita a partir de processos subtrativos com fresadoras, tanto em centros laboratoriais quanto dentro do próprio ambiente clínico odontológico (Berrendero et al., 2016). A partir disso, admite-se a possibilidade de finalização dos tratamentos em menos sessões (De Abreu et al., 2023). Depreende-se, portanto, que a criação de fluxos de trabalho digitais proporcionou novos parâmetros de otimização do processo produtivo, tornando-o mais compatível com o cenário tecnológico atual, de forma a suprir a demanda do mercado por práticas clínicas mais ágeis e modernas.

Atualmente no mercado, existe uma grande variedade de scanners intraorais e de laboratório, logo, há vários mecanismos de operacionalidade diferentes (Al Hamad et al., 2019). Os princípios de funcionamento desses sistemas incluem: captura de vídeo tridimensional contínua, amostragem de frente de onda ativa (Ng; Ruse; Wyatt, 2014), triangulação óptica, imagem confocal paralela (em modelos mais antigos), estereofotogrametria (Manisha et al., 2023) e luz estruturada (Moustapha et al., 2019).

A captura de vídeo tridimensional contínua (Active Stereo vídeo scanning), ocorre por captação contínua de imagens 2D de vídeo por meio de câmeras estéreo integradas

associadas à projeção de luz (iluminação ativa). Esses dados são processados por algoritmos que reconstroem essas imagens de forma a gerar profundidade. Contudo, a execução do operador e a cooperação do paciente são fatores determinantes para um escaneamento preciso neste tipo de scanner. Este mecanismo pode ser encontrado em IOS como o CEREC Ominicam (Ng; Ruse; Wyatt, 2014).

A amostragem de frente de onda ativa (Active wavefront sampling), faz a extração de imagens tridimensionais a partir da análise das variações de frente de onda da luz, provocadas por sistema óptico rotacional sofisticado, na sequência é feito o processamento desses dados para formulação de estruturas 3D. IOS como Lava COS utilizava este princípio de operação estava presente no Lava COS da 3M ESPE (Ng; Ruse; Wyatt, 2014).

A triangulação óptica (Optical Triangulation) é um método ativo, pois projeta um feixe de luz sobre a superfície das estruturas, concomitantemente as câmeras capturam esses dados e formação tridimensional das imagens se dá por triangulação geométrica entre a luz, a estrutura refletida e o sensor. Entretanto, este processo pode sofrer interferência dos reflexos provocados pela saliva e pela translucidez dos próprios tecidos dentários. Medit i500 e o CS3500 são IOS que operam por este método (Manisha et al., 2023).

A abordagem da imagem confocal paralela (Parallel Confocal Imaging) é baseada na emissão de um feixe de luz focalizado, capaz de atravessar diferentes profundidades nos tecidos dentários, e gerar dados visuais distintos que são captados por meio da mudança de foco da lente e processados para gerar a tridimensionalidade da estrutura. Contudo, esta abordagem pode demandar um tempo maior de escaneamento e maior estabilidade manual do operador. As primeiras gerações do IOS iTero utilizavam este princípio (Manisha et al., 2023).

A fotogrametria estéreo passiva (Photogrammetry) executa a digitalização passivamente, utilizando apenas a luz ambiente e por meio da captação de dados visuais estáticos obtidos por diferentes ângulos, formulando estruturas tridimensionais (Manisha et al., 2023). Apesar de altamente preciso em mensurar a distância entre os pontos, este mecanismo pode apresentar menos eficiência no escaneamento de tecidos moles e superfícies muito reflexivas.

Atualmente, a tecnologia mais prevalente nos scanners é a luz estruturada (Structured Light Scanning), na qual um padrão luminoso é emitido e refletido pela superfície das estruturas, simultaneamente, sensores capturam as deformações de luz

geradas a partir da reflexão e reconstroem digitalmente as estruturas em diversas profundidades. Ainda assim, dispositivos com esse recurso podem encontrar dificuldades ao escanear áreas profundas ou com maior umidade (Moustapha et al., 2019). Equipamentos como o CEREC Bluecam, versões atualizadas do iTero, 3Shape D700, GC Aadvia IOS, True Definition Scanner, TRIOS em sua primeira geração e o Ceramill Map400 são exemplos de dispositivos que usam o princípio da luz estruturada. Além disso, é possível combinar os mecanismos em um mesmo dispositivo, é o que acontece nas versões mais recentes do IOS TRIOS, o qual associa luz estruturada e captura de vídeo tridimensional contínua nas suas varreduras (Moustapha et al., 2019). A luz estruturada também pode ser conjugada com triangulação óptica, é o que ocorre no Planmeca PlanScan (Sanchez-Lara et al., 2023).

Dessa forma, a ampla variedade de sistemas disponíveis no mercado reflete a busca constante por aperfeiçoamento das impressões digitais, de modo a criar tecnologias capazes de contornar os desafios presentes no cotidiano dos clínicos, objetivando alcançar maior precisão nas reabilitações e fluxos de trabalho mais eficientes. Contudo, apesar da evolução contínua desses dispositivos, as impressões digitais ainda apresentam limitações, principalmente quanto ao paciente e às configurações dos softwares (Tabesh et al., 2022).

Obstáculos clínicos associados ao paciente como o controle do fluxo salivar, a movimentação do paciente durante o escaneamento, o acesso restrito a regiões posteriores da cavidade oral, superfícies dentárias altamente reflexíveis ou translúcidas são as ocorrências mais relatadas entre os dentistas (Tabesh et al., 2022). Sob outra perspectiva, a veracidade e a precisão das impressões digitais estão sujeitas à aquisição e ao processamento executados pelo software contido no scanner (Morsy et al., 2021). Desta forma, especificações do sistema necessárias para personalização da fabricação, como espaçamento adequado da camada de cimento, não seguem um padrão entre os fabricantes, este fator pode comprometer a adaptação protética, não permitindo haver previsibilidade e normalização no fluxo clínico (Tabesh et al., 2022). Compreende-se, portanto, que ainda existem entraves relevantes que comprometem a confiabilidade e reprodutibilidade do fluxo de trabalho digital.

3.5 Métodos de mensuração do desajuste marginal

O emprego de técnicas de moldagem precisas é uma etapa primordial na confecção de coroas bem adaptadas. Nesse sentido, examinar a acurácia do método de

impressão com base no ajuste marginal da coroa finalizada é clinicamente mais pertinente, partindo do princípio de que o resultado é a soma de sucessivos estágios de confecção, sendo a moldagem um fator decisivo nesta cadeia produtiva (Morsy et al., 2021). Sendo assim, a avaliação da precisão dessas coroas é possível por meio da mensuração da discrepância marginal na interface dente/coróa, buscando investigar o grau de adaptação de uma coroa sobre o pilar dentário (Esraa; Samar; Niu, 2023). Em virtude disso, vários métodos de medição podem ser empregados, como a técnica de a réplica de silicone, estereomicroscopia, microtomografia computadorizada, escaneamento óptico 3D (Yilbas et al., 2024), comparação óptica com projetor (Shembesh et al., 2017) e a microscopia óptica digital (Azar et al., 2018) são exemplos de métodos que possibilitam essa medição.

A técnica da réplica de silicone consiste na aplicação do elastômero de consistência leve no interior da restauração, assentamento cuidadoso da coroa sobre o elemento preparado, reação de presa do material, em seguida, esta camada de silicone pode ser reforçada para facilitar o manuseio, remoção meticulosa dessa réplica, seccionamento padronizado com um instrumento específico para esta finalidade e análise dimensional (Morsy et al., 2021). Esta técnica geralmente é associada a outro método de medição, frequentemente a estereomicroscopia (Liang et al., 2018). Esta, por sua vez, baseia-se na análise morfológica em 3D, a partir de duas imagens ligeiramente deslocadas que podem ser visualizadas por um microscópio óptico de baixo a médio potencial de aumento (Morsy et al., 2021). Do mesmo modo, a microtomografia computadorizada pode ser utilizada em associação a técnica de réplica (Bandiaky et al., 2023) ou de forma combinada com software na mensuração direta da discrepância (Mostafa et al., 2018). A microtomografia computadorizada compreende a utilização de raios X que são absorvidos diferentemente entre os materiais, produzindo imagens com resolução micrométrica e permitindo uma visualização detalhada de estruturas reduzidas (Mostafa et al., 2018).

Uma estratégia alternativa pode ser utilizada na aferição dos gaps marginais, o escaneamento óptico 3D, opera por princípios próprios do escaneamento, e utiliza softwares para estruturar espacialmente os elementos digitalizados (Bandiaky et al., 2023). Além disso, técnicas de aferição analógicas podem ser utilizadas, como a comparação óptica com projetores de perfil óptico, os quais empregam lentes e espelhos para projetar uma imagem ampliada, permitindo uma observação maximizada do contorno seccionado de uma estrutura (Shembesh et al., 2017). Outra alternativa para quantificação das discrepâncias marginais é a microscopia óptica digital, que pode ser

usada conjugada com outra técnica, como a réplica de silicone (Zeltner et al., 2017) ou analisando o processamento de amostras ampliadas de modo direto (Azar et al., 2018). Diante da variedade de metodologias descritas para mensuração dos desajustes marginais em coroas, entende-se que as técnicas de medição buscam atender às variadas situações clínicas nas quais os estudos são desenvolvidos e aos diferentes perfis dos pesquisadores. Portanto, a condução dos estudos deve considerar as particularidades de cada método para obter resultados fidedignos.

Os valores obtidos pelos métodos de mensuração devem ser analisados para que seja possível obter conclusões precisas acerca dos métodos de moldagem e suas precisões. Frequentemente, vários testes estatísticos são empregados nos estudos que avaliam a discrepância marginal em coroas fixas, destacando-se a análise de variância unidirecional – ANOVA (Liang et al., 2018), usado para comparar a média de três grupos com distribuição normal. Se a distribuição não for normal ou homogênea, aplica-se o teste de Kruskal-Wallis (Yilbas et al., 2024). Para confrontar dois grupos com dados não paramétricos, utiliza-se o teste U de Mann-Whitney (Yilbas et al., 2024). Quando se objetiva examinar a normalidade dos dados, testes como o de Shapiro-Wilk (Abduo et al., 2023) e o de Kolmogorov-Smirnov (De Abreu et al., 2023) podem ser empregados. Para constatar a homogeneidade de variâncias o teste de Levene (Shembesh et al., 2017) pode ser aplicado. Em situações nas quais a o teste ANOVA indica variação estatisticamente relevante entre grupos, aplica-se o teste de Tukey (Al Hamad et al., 2019), com o objetivo de identificar quais pares apresentam essa variação. Para constatar a associação entre variáveis categóricas, utiliza-se o teste do qui-quadrado (Mostafa et al., 2018), o qual possibilita avaliar se há dependência entre as variáveis analisadas. Ademais, quando se procura avaliar a interdependência entre parâmetros numéricos contínuos, emprega-se o teste de correlação de Pearson (Panahov; Akhundov, 2025). Em suma, os testes t de Student, tanto para amostras independentes quanto pareadas, são aplicados em análises comparativas entre dois grupos com dados paramétricos (Benic et al., 2019). Dada a grande variedade de ferramentas estatísticas aplicáveis, a aplicação adequada destas, proporciona fidedignidade aos resultados e viabiliza comparações coerentes entre os métodos de moldagem e suas precisões.

4 METODOLOGIA

Para esta revisão integrativa, os bancos de dados PubMed, ScienceDirect, Web Of Science, Scopus e Embase foram selecionados para as buscas. Foi realizado o

levantamento da literatura de forma sistemática sobre o estudo comparativo da precisão das próteses parciais fixas quando confeccionadas por técnicas de impressão convencional ou digital. Para isso, buscou-se artigos que compararam a precisão, a partir da análise da adaptação marginal, das próteses parciais fixas fabricadas empregando técnicas de moldagem convencional ou digital. Desse modo, foi possível comparar diversas análises e suas constatações acerca de qual técnica proporciona uma melhor precisão das próteses.

A estratégia PICO (Paciente/Problema, Intervenção, Comparação e Desfecho) foi utilizada para orientar a formulação da pergunta de pesquisa e guiar de forma sistemática as buscas nas bases de dados. Para este estudo, a questão era: “A adaptação marginal das próteses parciais fixas varia de acordo com a técnica de impressão, convencional ou digital, selecionada para sua fabricação?” O componente populacional (P) foi definido como os pilares dentários preparados para uma restauração de cobertura total. A intervenção (I) é a técnica de impressão digital, a partir do uso de scanners intraorais. Para o fator comparação (C), a técnica de impressão convencional foi estabelecida. A adaptação marginal das restaurações sobre os pilares dentários foi determinada como sendo o elemento desfecho (O) desta estratégia.

Essa abordagem permitiu delimitar os critérios de seleção dos estudos, garantindo uma maior objetividade na identificação das evidências disponíveis sobre a precisão marginal e interna de próteses parciais fixas confeccionadas por meio das técnicas de moldagem digital e convencional.

Os artigos foram levantados usando critérios de pré-busca, tais como: cruzar palavras e termos em língua inglesa; acesso irrestrito ao conteúdo completo das publicações; triagem por área temática foi empregada para eliminar estudos provenientes de campos não correlacionados, assegurando a coerência com a temática central do estudo; excluir capítulos de livros e resumos para congressos. Ao final do processo, foram selecionados os artigos publicados em inglês. Tais critérios viabilizaram a obtenção de artigos mais pertinentes ao objetivo desta pesquisa.

Para assegurar qualidade e precisão à investigação, foram utilizados operadores Booleanos. Os operadores booleanos adotados nesta pesquisa foram: AND, OR e aspas. O operador AND combina dois ou mais termos, o operador OR busca sinônimos, variações de termos ou palavras relacionadas, ampliando o alcance da pesquisa e o operador aspas, busca exatamente o termo inserido.

Tabela 1 - Demonstrativo das estratégias de busca utilizadas e os resultados correspondentes a cada base de dados.

Base de dados	Formato de pesquisa
PUBMED (n=498)	(((((fixed, denture, partial) OR (dental prosthesis)) AND (dental impression technique)) OR (digital impression)) OR (digital scanning)) AND (dental marginal adaptation)
EMBASE (n=268)	('fixed partial denture'/exp OR 'dental prosthesis'/exp OR 'fixed dental prosthesis' OR 'fixed denture') AND ('dental impression technique'/exp OR 'digital impression'/exp OR 'digital scanning' OR 'intraoral scanner'/exp OR 'conventional impression') AND ('marginal fit'/exp OR 'dental marginal adaptation' OR 'marginal adaptation' OR 'dental margin')
WEB OF SCIENCE (n=45)	(((((ALL=("fixed partial denture")) OR ALL=("fixed dental prosthesis")) OR ALL=("fixed denture")) AND ALL=("dental impression technique")) OR ALL=("digital impression")) OR ALL=("digital scanning")) OR ALL=("conventional impression")) AND ALL=("marginal adaptation"))
SCOPUS (n=749)	"fixed partial denture" OR "fixed dental prosthesis" OR "fixed denture" AND "dental impression technique" OR "digital impression" OR "digital scanning" OR "conventional impression" OR "traditional impression" AND "marginal adaptation"
Science Direct (n=100)	("fixed partial denture" OR "fixed dental prosthesis" OR "fixed denture")AND(("dental impression technique" OR "digital impression" OR "digital scanning" OR "conventional impression" OR "traditional impression")AND("marginal adaptation"))

Fonte: Elaborado pela autora.

Esses operadores foram aplicados no cruzamento das palavras-chave: “Fixed, Denture, Partial” ou “Dental Prosthesis” ou “Fixed Denture” ou “Fixed Dental Prosthesis” e “Dental Impression Technique” ou “Digital Impression” ou “Digital Scanning” ou “Conventional Impression” ou “Traditional Impression” e “Dental Marginal Adaptation” ou “Marginal Adaptation” entre si. Os resultados obtidos foram transportados e submetidos à análise automática do software Rayyan, para verificação e exclusão de artigos duplicados.

Seguida a realização da busca foram encontrados 1660 artigos científicos, os quais resultaram em 897 duplicatas. Logo após, foi realizada a tomada de decisões com o auxílio do software Rayyan acerca das duplicatas, o que resultou em 557 artigos excluídos, gerando um total de 1103 artigos para posterior análise.

Os critérios de inclusão: trabalhos que contenham as palavras “Prótese Parcial Fixa, Restauração de Cobertura Total, Coroas, Impressão Convencional, Impressão Digital e Precisão” no título ou resumo; trabalhos que comparem a adaptação marginal

das próteses confeccionadas por moldagem convencional e moldagem digital, por meio de scanners intraorais; trabalhos que apresentem dados quantitativos acerca da adaptação marginal das próteses; estudos como revisões sistemáticas, ensaios clínicos randomizados, estudos clínicos comparativos, estudos in vitro que analisem comparativamente a adaptação marginal das próteses quando confeccionadas por técnicas convencionais e digitais, conforme está esquematizado na tabela 2.

Os critérios de exclusão: trabalhos direcionados a restaurações de recobrimento parcial (inlays, onlays e overlays); estudos que abordem apenas um tipo de técnica ou que avaliem impressão digital com scanners extraorais; trabalhos que não apresentem dados mensuráveis sobre a adaptação marginal; trabalhos de revisão narrativa de literatura ou trabalhos apresentados em congressos e jornadas, conforme esquematizado na tabela 2.

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão descritos, por intermédio da leitura dos títulos e resumos dos artigos, a seleção resultou na exclusão de 1030 artigos e a inclusão de 73 trabalhos para posterior leitura completa deles.

Realizada a leitura e análise completa dos 73 trabalhos selecionados, 23 artigos foram excluídos por não contemplarem os devidos critérios de inclusão pré-estabelecidos, e 7 trabalhos não foram encontrados disponíveis em seus textos completos, restando a inclusão de 43 artigos para embasar o desenvolvimento desta revisão integrativa da literatura.

Tabela 2 - Critérios de inclusão e exclusão para a seleção de artigos e extração de dados relevantes.

Numeração	Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
1	Estudos que contenham as palavras “Prótese Parcial Fixa, Restauração de Cobertura Total, Coroas, Impressão Convencional, Impressão Digital e Precisão” no título ou resumo;	Estudos direcionados a restaurações de recobrimento parcial (inlays, onlays e overlays) ou que abordem outro tipo de fator que não seja adaptação marginal;
2	Estudos que comparem a adaptação marginal das próteses confeccionadas por moldagem convencional e moldagem digital intraoral;	Estudos que abordem apenas um tipo de técnica ou que avaliem impressão digital com scanners extraorais;
3	Estudos que apresentem dados quantitativos acerca da adaptação marginal das próteses finalizadas;	Estudos que não apresentem dados mensuráveis sobre a adaptação marginal;
4	Estudos como revisões sistemáticas com meta-análise, ensaios clínicos randomizados, estudos clínicos comparativos, estudos in vitro que analisem comparativamente a adaptação marginal das próteses quando confeccionadas por técnicas convencionais e digitais.	Estudos de revisão narrativa de literatura ou trabalhos apresentados em congressos e jornadas.

Fonte: Elaborado pela autora.

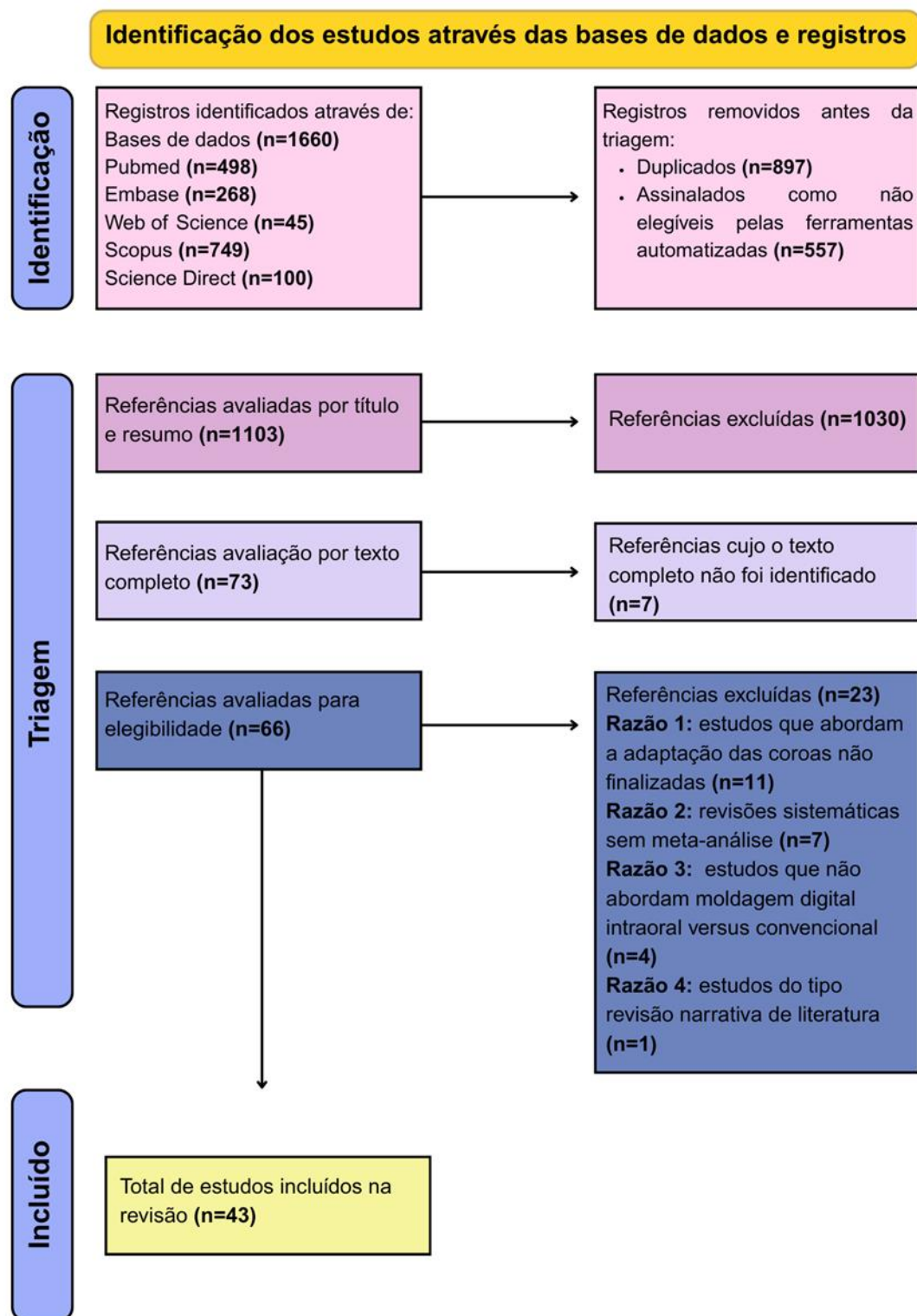
5 RESULTADOS

As buscas realizadas nas bases de dados localizaram um total de 1660 artigos científicos, os quais resultaram em 897 duplicatas. Logo após, foi realizada a tomada de decisões com o auxílio do software Rayyan acerca das duplicatas, o que resultou em 557 artigos excluídos, gerando um total de 1103 artigos para posterior análise.

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão descritos, por intermédio da leitura dos títulos e resumos dos artigos, a seleção resultou na exclusão de 1030 artigos e a inclusão de 73 trabalhos para posterior leitura completa deles.

Realizada a leitura e análise completa dos 73 trabalhos selecionados, 23 artigos foram excluídos, dos quais 14 não contemplaram os devidos critérios de inclusão pré-estabelecidos e 7 trabalhos não foram encontrados disponíveis em seus textos completos. Dessa forma, a seleção resultou na inclusão de 43 artigos para embasar o desenvolvimento desta revisão integrativa da literatura.

Figura 1 - Demonstrativo do fluxograma PRISMA para sistematização da seleção de artigos e extração de dados relevantes.



Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 3 - Demonstrativo de principais estudos por amostra e discrepância marginal.

(continua)

Autor/ano/país	Amostra	Discrepância marginal (μm)
N.A. Panahov, 2025, Azerbaijão	(n=52) Coroas unitárias de zircônia	IC = 60.3 ± 7.60 IOS = 52.8 ± 7.26
Octave Nadile Bandiaky, 2023, França	(n=18) Prótese parcial fixa de zircônia com cinco unidades	IC = 106.2 ± 14.51 IOS = 95.03 ± 12.74
Sebnem Yilbas, 2024, Turquia	(n=160) Coroas unitárias de zircônia	IC = 78 ± 25 IOS = 111 ± 22
Ellen Christine Rodrigues de Abreu, 2023, Brasil	(n=50) Coroas unitárias de dissilicato de lítio	IC1 = 163.2 ± 10.9 IC2 = 217.9 ± 81.4 ID1 = 661.8 ± 61.9 ID2 = 18.1 ± 6.6 ID3 = 236.4 ± 89
Jaafar Abduo, 2023, Austrália	(n=40) Coroas unitárias de zircônia	VERTICAL HORIZONTAL IC1 = 39.8 ± 22 / 21.3 ± 5.7 IC2 = 23.9 ± 7.8 / 19.2 ± 5.3 ID1 = 28.7 ± 10.3 / 23.9 ± 4.3 ID2 = 22.5 ± 6.7 / 17.6 ± 5.7
Noha Morsy, 2021, Egito	(n=24) Próteses parciais fixas de três unidades	IC = 40.02 ± 19.50 IOS = 30.91 ± 15.15
Nezrine Z. Mostafa, 2018, Canadá	(n=45) Coroas unitárias de dissilicato de lítio	IC = 51.88 ± 35.34 ID1 = 33.3 ± 19.99 ID2 = 54.08 ± 32.34
Khaled Q. Al Hamad, 2019, Jordânia	(n=80) Coroas unitárias metalocerâmicas e dissilicato de lítio	ICMC = 116.39 ± 32.76 ICDL = 129.09 ± 30.32 IOSMC = 127.85 ± 28.87 IOSDL = 147.56 ± 31.56 IOSZ = 137.05 ± 32.46 LBSMC = 123.76 ± 33.18 LBSDL = 116.82 ± 36.85 LBSZ = 125.17 ± 37.82
Shanshan Liang, 2018, China	(n=60) Coroas unitárias de cerâmica feldspática	IC = 115 ± 15.2 IOS = 110 ± 14.4
Ghassan Moustapha, 2019, Líbano	(n=30) Prótese parcial fixa de três unidades em zircônia	IC = 30 ± 10 IOS = 20 ± 5 LBS = 27 ± 7
Marwa Shembesh, 2016, EUA	(n=40) Prótese parcial fixa de três unidades em zircônia	IC = 50.2 ± 6.1 IOS1 = 62.4 ± 5.0 IOS2 = 26.6 ± 4.7 LBS = 81.4 ± 6.8
Goran I. Benic, 2019, Suíça	(n=40) Prótese parcial fixa de três unidades em metalocerâmica e zircônia	IC = 117.7 ± 129.4 IOS1 = 106.4 ± 103.7 IOS2 = 91.4 ± 95.2 IOS3 = 108.3 ± 93.8

Tabela 3 - Demonstrativo de principais estudos por amostra e discrepância marginal.

(continuação)

Autor/ano/país	Amostra	Discrepância marginal (μm)
Khaled Q. Al Hamad, 2019, Jordânia	(n=40) Coroas unitárias de dissilicato de lítio	IC = 134.28 ± 22.96 IOS1 = 135.59 ± 24.07 ID1 = 125.46 ± 25.39 LBS = 131.81 ± 24.48
Tamer Abdel-Azim, 2015, EUA	(n=30) Coroas unitárias de dissilicato de lítio	IC = 112.3 ± 35.3 IOS1 = 89.8 ± 25.4 IOS2 = 89.6 ± 30.1
Mi-Jung Yun, 2017, Coreia do Sul	(n=10) Coroas unitárias em ouro fundido	IC = 82.19 ± 20.59 ICP = 70.37 ± 11.48 IOS = 66.32 ± 20.82 IOSP = 39.49 ± 9.57
Evanthia Anadioti, 2014, EUA	(n=60) Coroas unitárias em dissilicato de lítio	IC1 = 48 ± 9 IC2 = 88 ± 24 ID1 = 89 ± 20 ID2 = 84 ± 21
Kazuhiko Ueda, 2015	(n=48) Próteses parciais fixas de quatro unidades em cobalto-cromo e zircônia	ICM = 81.10 ± 66.17 ICZ = 86.51 ± 60.26 IOSM = 32.05 ± 34.89 IOSZ = 62.85 ± 41.57
Jonathan Ng, 2014, Canadá	(n=30) Coroas unitárias em dissilicato de lítio	IC = 74 ± 47 IOS = 48 ± 25
S. Berrendero, 2016, Alemanha	(n=60) Coroas unitárias em dissilicato de lítio	IC = 119.9 ± 59.9 IOS = 106.6 ± 69.6
Per Svanborg, 2014, Suécia	(n=20) Próteses parciais fixas de três unidades em metalocerâmica	IC = 147 ± 22.6 IOS = 142 ± 32.6
Nawapat Sakornwimon, 2017, Tailândia	(n=16) Coroas unitárias em zircônia	ICV = 61.96 ± 41.82 ICM = 38.99 ± 36.82 ICL = 71.67 ± 38.57 ICD = 52.55 ± 34.78 IOSV = 66.81 ± 26.28 IOSM = 42.66 ± 28.94 IOSL = 59.99 ± 39.70 IOSD = 76.62 ± 32.16
Cristina Zarauz, 2015, Espanha	(n=78) Coroas unitárias em zircônia	IC = 133.51 ± 48.78 IOS = 80.29 ± 26.24
Paul Seelbach, 2012, Alemanha	(n=70) Coroas unitárias em zircônia, cerâmica vítrea e liga metálica	IC1 = 33 ± 19 IC2 = 38 ± 25 IC3 = 60 ± 30 IC4 = 68 ± 29 IOS1 = 30 ± 17 IOS2 = 48 ± 25 IOS3 = 41 ± 16
Ingrid C. C. Souto, 2024, Brasil	(n=7) Próteses parciais fixas de três unidades em zircônia	IC = 39.1 ± 10.4 IOS = 38.8 ± 14.4

Tabela 3 - Demonstrativo de principais estudos por amostra e discrepância marginal.

(conclusão)

Autor/ano/país	Amostra	Discrepância marginal (μm)
Yasser Haddadi, 2019, Dinamarca	(n=38) Coroas unitárias em dissilicato de lítio	IC = 78 IOS = 60
Marco Zeltner, 2017, Suíça	(n=50) Coroas unitárias em dissilicato de lítio	IC = 90.4 ± 66.1 ID1 = 83.6 ± 51.1 ID2 = 94.3 ± 58.3 ID3 = 127.8 ± 58.3 ID4 = 141.5 ± 106.2
Basel Azar, 2018, República Tcheca	(n=40) Coroas unitárias em dissilicato de lítio	IC = 38 ± 12 IOS = 45 ± 12
Andreas Syrek, 2010, Alemanha	(n=36) Coroas unitárias em zircônia	IC = 71 IOS = 49
Alejandro Sanchez-Lara, 2023, EUA	(n=) Coroas unitárias em dissilicato de lítio	VERTICAL/HORIZONTAL IC = $92.18 \pm 141.41/104.93 \pm 111.96$ IOS1 = $150.12 \pm 138.06/89.49 \pm 119.66$ IOS2 = $129.07 \pm 109.96/113.36 \pm 128.49$ IOS3 = $135.09 \pm 112.03/136.39 \pm 142.52$

Legenda: IC (Impressão Convencional); IOS (Scanner Intraoral); IC1 (grupo 1 de Impressão Convencional); IC2 (grupo 2 de Impressão Convencional). IC1 e IC2 indicam fluxos de trabalho iniciados por impressão convencional; ID1 (grupo 1 de Impressão Digital); ID2 (grupo 2 de Impressão Digital); ID3 (grupo 3 de Impressão Digital 3); ID4 (grupo 4 de Impressão Digital). ID1, ID2, ID3 e ID4 indicam fluxos de trabalho iniciados por impressão digital; LBS (grupo de restaurações produzidas por escaneamento com Scanner de Bancada/Laboratório); ICM (grupo de coroas Metálicas produzidas a partir da IC); ICZ (grupo de coroas em Zircônia fabricadas a partir da IC); ICMC (grupo de coroas em Metalocerâmica produzidas por IC); ICDL (grupo de coroas em Dissilicato de Lítio produzidas por IC); IOSM (grupo de coroas Metálicas produzidas a partir de IOS); IOSMC (grupo de coroas em Metalocerâmica produzidas por IOS); IOSDL (grupo de coroas em Dissilicato de Lítio produzidas por IOS); IOSZ (grupo de coroas em Zircônia produzidas por IOS); LBSMC (grupo de coroas em Metalocerâmica produzidas por Scanner de Bancada/Laboratório); LBSDL (grupo de coroas em Dissilicato de Lítio produzidas por Scanner de Bancada/Laboratório); LBSZ (grupo de coroas em Zircônia, produzidas por Scanner de Bancada/Laboratório); IOS 1 (grupo de coroas fabricadas com o IOS do fabricante 1); IOS2 (grupo de coroas fabricadas com o IOS do fabricante 2); IOS 3 (grupo de coroas fabricadas com o IOS do fabricante 3); IOS4 (grupo de coroas fabricadas com o IOS do fabricante 4); ICP (grupo de coroas fabricadas a partir IC, mensuradas sobre o elemento dentário do Paciente); IOSP (grupo de coroas fabricadas a partir de IOS e mensuradas sobre o elemento dentário do Paciente); ICV (média de desajuste na face Vestibular de coroas produzidas a partir de IC); ICM (média de desajuste na face Mesial de coroas produzidas a partir de IC); ICL (média de desajuste na face Lingual de coroas produzidas a partir de IC); ICD (média de desajuste na face Distal de coroas produzidas a partir de IC); IOSV (média de desajuste na face Vestibular de coroas produzidas a partir de IOS); IOSM (média de desajuste na face Mesial de coroas produzidas a partir de IOS); IOSL (média de desajuste na face Lingual de coroas produzidas a partir de IOS); IOSD (média de desajuste na face Distal de coroas produzidas a partir de IOS).

Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 4 - Demonstrativo de principais estudos incluídos e suas conclusões.

(continua)

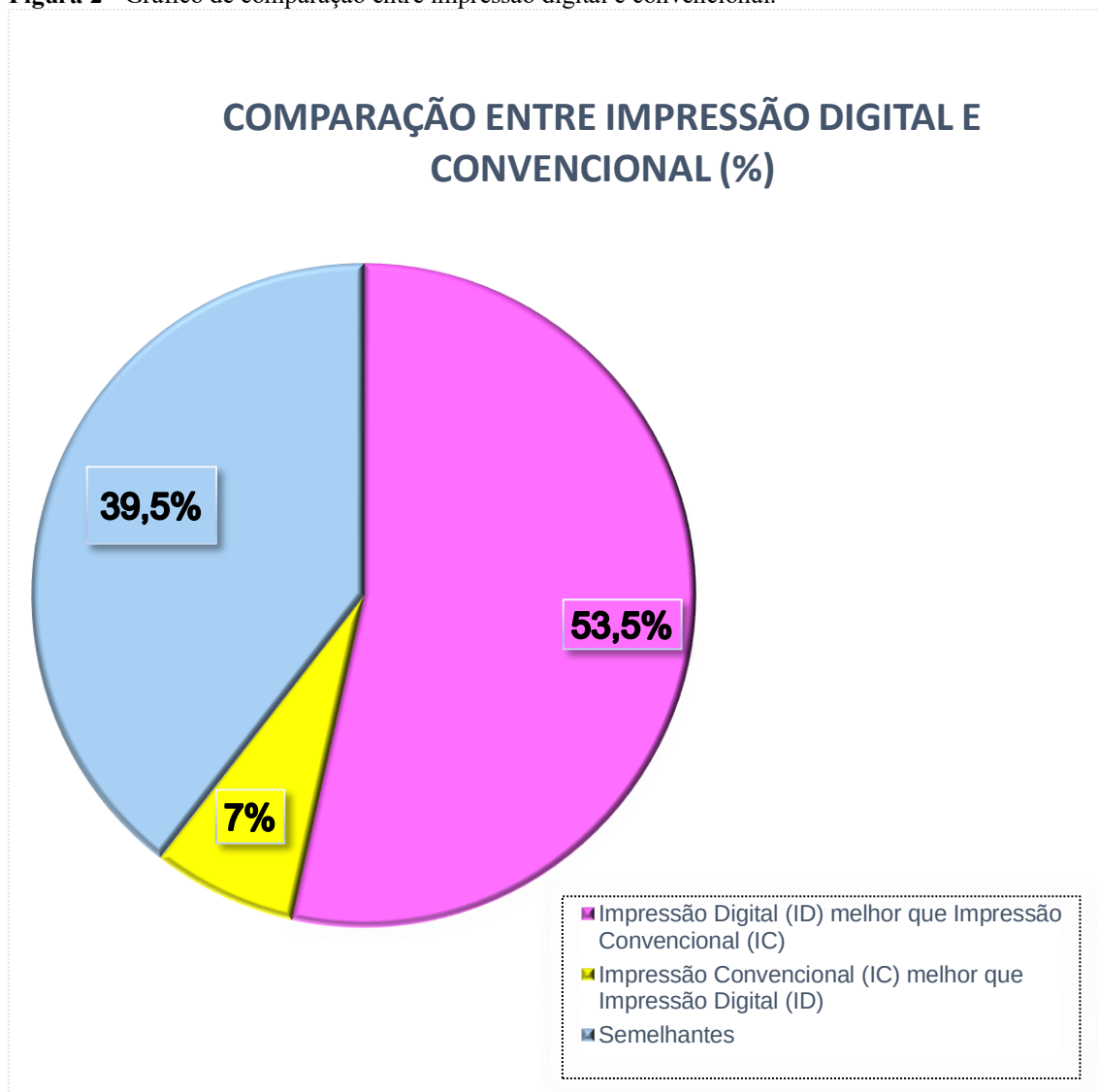
Autor/ano/país	Nº de estudos incluídos	Tipos de estudos analisados	conclusões
Waleed M. S. Alqahtani, 2025, Arábia Saudita	19	Ensaaios clínicos randomizados Estudos in vitro Estudos in vivo	Coroas totalmente cerâmicas fabricadas por IDs apresentam ajuste marginal superior em comparação à coroas confeccionadas a partir de ICs.
Jimmy Manisha, 2023, Índia	11 (10 meta-análise)	Estudos in vivo	Coroas produzidas por IDs podem substituir coroas criadas a partir de ICs, pois apresentam precisão semelhante, quando se analisa o ajuste marginal, ajuste axial e ajuste oclusal.
Mahtab Tabesh, 2022, Irã	18	Estudos in vivo e in vitro	Não foi observada diferença entre a lacuna marginal média das coroas em dissilicato de lítio fabricadas a partir de ID ou IC.
Sanket R. Nagarkar, 2018, EUA	10	Ensaaios clínicos randomizados e não randomizados	Pesquisas de baixa qualidade apontam desempenho semelhante de coroas construídas por IDs ou ICs para ajuste marginal e ajuste interno.
Panagiotis Tsirogiannis, 2016, Alemanha	13 (12 meta-análise)	Estudos in vitro e in vivo	Restaurações unitárias em cerâmica, não demonstraram diferença significativa para discrepância marginal em técnicas de IDs e ICs.
Noha Morsy, 2023, Egito	9	Estudos in vitro	IDs proporcionam lacunas marginais notavelmente melhores que ICs para próteses parciais fixas em zircônia de até quatro unidades.
Mahtab Tabesh, 2021, Irã	17	Estudos in vivo e in vitro	As IDs resultaram em coroas unitárias com precisão marginal melhor que coroas fabricadas a partir de ICs.
Mahya Hasanzade, 2021, Irã	37	Ensaaios clínicos e estudos in vitro	O fluxo de trabalho digitalizado produziu próteses unitárias com adaptação marginal semelhante ou melhor aos métodos analógicos.
Esraa A. M. Saeed, 2023, China	7 (5 meta-análise)	Estudos in vitro	PPFs suportadas por pilares dentários, confeccionadas a partir de IDs, obtiverem ajuste interno melhores que ICs. Contudo, para ajuste marginal, IDs e ICs foram equiparáveis.

Tabela 4 – Demonstrativo de principais estudos incluídos e suas conclusões

Autor/ano/país	Nº de estudos incluídos	Tipos de estudos analisados	(conclusão) conclusões
Lucio Lo Russo, 2019, Itália	4	Estudos in vitro	Próteses Parciais Fixas de três unidade suportadas por dentes ou implantes e produzidas por IDs apresentaram precisão equiparável as ICs. PPFs com mais unidade necessitam de estudos adicionais para que recomendações quanto ao fluxo de trabalho sejam feitas.
Konstantinos M. Chochlidakis, 2016, EUA	11	Ensaio clínico e estudos in vitro	IDs oferecem adaptações marginais melhores que ICs, embora esses achados sejam de estudos in vitro.
Mahya Hasanzade, 2019, Irã	33	Ensaio clínico e estudos in vitro	Estudos in vivo apontam que IDs e ICs fabricam coroas sem diferenças significativas quanto à adaptação marginal. Por outro lado, estudos in vitro indicam precisões melhores em ID.
Ayman Ellakwa, 2023, Austrália	18	Estudos in vitro e in vivo	Para coroas em dissilicato de lítio, as técnicas de ID produziram restaurações com precisão marginal semelhante ou melhor que coroas em confeccionadas a partir de ICs. Além disso, as IDs com IOS proporcionaram ajustes marginais melhores que LBS.

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 2 - Gráfico de comparação entre impressão digital e convencional.



Fonte: Elaborado pela autora

6 DISCUSSÃO

O presente estudo buscou avaliar a adaptação marginal de próteses parciais fixas quando produzidas por diferentes técnicas de impressão (convencional e digital), baseadas em variados materiais de moldagem convencional e scanners intraorais. O fator adaptação marginal mostrou-se, clinicamente, dentro dos limites aceitáveis para ambas as técnicas. Estatisticamente, a adaptação marginal indicou uma superioridade mínima para as próteses confeccionadas por impressão digital, em comparação às obtidas por impressões convencionais.

Morsy et al. (2021) observaram que Próteses Parciais Fixas (PPFs) de três unidades confeccionadas em zircônia apresentaram menor discrepância marginal quando produzidas a partir de escaneamentos intraorais com CS3500, em comparação com

aquelas obtidas por meio de moldagens convencionais com poliéter monofásico. Souto et al. (2024), compararam impressões em polivinilsiloxano com impressões digitais realizadas com o CEREC Bluecam, constatando valores de desajuste marginal menores para próteses resultantes do escaneamento oral direto. Contudo, para ambos os estudos as técnicas empregadas produzem valores médios de desajuste clinicamente aceitáveis. Os levantamentos indicam a tendência de superioridade dos IOS na produção de uma melhor adaptação marginal, ainda que ambas as técnicas atendam aos parâmetros clínicos de adequação das coroas.

Quando se avaliam scanners intraorais como iTero, Lava e Cerec Bluecam, os valores médios para ajuste marginal de PPFs de três elementos em zircônia são semelhantes ou melhores às estruturas metálicas fabricadas pelo método de impressão convencional com poliéter, de acordo com o estudo de Benic et al. (2019), evidenciando assim, a viabilidade dos IOS nos fluxos de trabalho.

Conclusões semelhantes também foram relatadas por Svanborg et al. (2014) para PPFs em metalocerâmica utilizando o iTero como IOS e polivinilsiloxano na moldagem convencional. Além disso, Próteses Parciais Fixas de três unidades em zircônia quando fabricadas por digitalizações de moldagem, envolvendo scanners de laboratório, como o Imetric 104i, produzem uma ligeira redução na discrepância marginal em comparação às próteses produzidas a partir de moldagens convencionais com poliéter. Entretanto, a impressão com IOS, como o Trios 3, lidera a disputa para uma menor discrepância marginal, segundo o estudo de Moustapha et al. (2019). Em contrapartida, Shembesh et al. (2016) concluíram que digitalizações de moldagem com polivilsiloxano, produzem lacunas marginais maiores que digitalizações de modelos de gesso com scanners de laboratório, como o 3Shape D700. No entanto, ambos os estudos concordam sobre IOS resultarem em próteses com menor lacuna marginal. Os resultados evidenciam o benefício consistente proporcionado pelos IOS em relação à diminuição dos gaps marginais, embora variações entre scanners e métodos intermediários revelem que o desempenho final está intrinsecamente relacionado ao tipo de fluxo digital seguido.

Para PPFs de quatro unidades em tanto em zircônia quanto em cobalto-cromo, impressões convencionais com poliéter produziram valores maiores para ajuste marginal do que estruturas fabricadas por IOS, quando utilizado o Lava COS, segundo Ueda et al. (2015). Paralelamente, esses achados também se repetem em PPFs de cinco unidades, de acordo com os estudos de Bandiaky et al. (2023). Neste contexto, mesmo para próteses

com extensão maior, a utilização de métodos de réplica digitais proporciona uma adequação melhor das próteses sobre os pilares.

No contexto das coroas unitárias, estudos como o de Panahov et al. (2025), compararam restaurações de cobertura total em zircônia, elaboradas por técnicas de moldagem com poliéter e escaneamento intraoral com MEDIT i500. Nesta situação, observou-se medições de lacunas marginais menores para ID e constatou-se que é possível obter uma maior precisão com a escolha de métodos digitais, visto que possibilitam uma melhor otimização do fluxo de trabalho. Estes resultados corroboram as pesquisas precedentes envolvendo impressões com silicone (PVS) e diferentes IOS como Lava COS utilizado nos ensaios clínicos de Syrek et al. (2010), o iTero da Cadent nos estudos de Zarauz et al. (2015), o MEDIT i500 nos levantamentos de Abduo et al. (2023) e o GC Aadva usado no trabalho de Yilbas et al. (2024). Infere-se, portanto, que os achados anteriores apresentaram conclusões semelhantes às de Panahov et al. (2025), demonstrando consistência nos resultados ao longo do tempo.

Seelbach et al. (2012) avaliaram a impressão convencional feita com PVS pela técnica de tempo único e dois tempos quando comparada à impressão digital utilizando variados IOS como Lava COS, CEREC e iTero. Os resultados indicaram que coroas unitárias em zircônia produzidas pela técnica de dois tempos apresentam valores de discrepância marginal maiores. Contudo, impressões com silicone em tempo único apresentam uma adaptação marginal aproximada à de coroas geradas a partir de ID. Desta forma, impressões convencionais, dependendo do protocolo adotado, podem fornecer um desempenho competitivo frente às metodologias digitais.

Embora a maior parte dos estudos evidenciem vantagem da ID sobre a IC, ao avaliar a discrepância marginal de restaurações de cobertura total em zircônia em diferentes faces do pilar dentário, os experimentos de Sakornwimon et al. (2017) sugerem o inverso. Os valores das lacunas marginais em coroas fabricadas a partir de moldagem convencional com PVS são inferiores aos escaneamentos intraorais com 3M True-Definition Scanner em quase todas as faces do pilar, exceto na face lingual. Contudo, ambas as técnicas apresentam resultados clinicamente aceitáveis. Estes achados contrastam com a tendência predominante observada nos estudos, destacando que a superioridade da ID pode diferir conforme a região avaliada, sem comprometer a aceitabilidade clínica das restaurações.

As ID apresentam menores valores para discrepâncias marginais quando comparadas às IC para coroas unitárias em dissilicato de lítio, contudo, ambas abordagens

garantem uma precisão clinicamente satisfatória. Esta conclusão foi relatada ao avaliar restaurações produzidas empregando o PVS como material para IC e diferentes IOS, como Lava COS nos estudos de Ng et al. (2014), o TRIOS tanto na sua primeira versão usado nos ensaios de Berrendero et al. (2016), quanto em versão mais recente, TRIOS 3 operado nos trabalhos de Haddadi et al. (2019). Similarmente, Abdel-Azim et al. (2015) reportaram os mesmos achados mediante ao emprego de IOS como o Lava COS e iTero. Em contrapartida, Azar et al. (2018), utilizando o IOS CEREC, concluiu que técnicas convencionais possibilitam, estatisticamente, menores resultados para lacunas marginais. Tais achados evidenciam que, embora haja evidências indicando primazia de uma técnica sobre outra, a adaptação marginal em ambas as técnicas oferece precisão adequada.

Ao ampliar a investigação das lacunas marginais para coroas unitárias em dissilicato de lítio, abordando uma gama maior de IOS, a IC com PVS mostrou medições menores que ID com Lava COS, iTero e CEREC Bluecam, ficando atrás somente do CEREC infinident, segundo Zeltner et al. (2017). Em consonância a esses achados, Sanchez-Lara et al. (2023), comparou moldagens convencionais em poliéster e IOS como CEREC Omnicam, Planmeca Planscan e True-Definition Scanner e constatou médias de discrepância marginal vertical menores para impressões com PP. Nesse sentido, as evidências reforçam a relevância das técnicas convencionais como uma alternativa com grande credibilidade no contexto clínico, mesmo diante da evolução tecnológica dos scanners intraorais.

Tratando-se da utilização de fluxos de trabalho mistos para a produção dessas coroas, Mostafa et al. (2018) concluíram que um fluxo de trabalho totalmente digital, utilizando o IOS Lava COS, proporcionava médias significativamente menores para ajuste marginal. Contudo, ao aplicar um processo de manufatura convencional sobre uma impressão digital, a restauração apresentava um desajuste maior em comparação às impressões com PVS. Posteriormente, as pesquisas de Abreu et al. (2023) reforçaram esses resultados ao avaliar fluxos de trabalhos distintos. Estes achados sustentam os levantamentos de Anadioti et al. (2014) para fluxos mistos e contrariam a precisão de coroas fabricadas por fluxos totalmente convencionais, as quais apontam para ajustes marginais mais precisos. Estas conclusões indicam que, apesar de o fluxo completamente digital oferecer maior precisão marginal, a combinação de técnicas digitais com etapas convencionais pode afetar o diferencial desse método. Evidenciando, assim, a necessidade de padronização do processo digital para preservar seus benefícios.

Os trabalhos de Al Hamad et al. (2019) compararam a fabricação de coroas obtidas por IC com PVS, ID diretas com o scanner CEREC Omnicam e ID indiretas com o scanner de laboratório Ceramill Map400. Neste estudo, concluíram que para coroas em metalocerâmica a moldagem convencional apresentava valores para ajuste marginal menores. Para coroas em dissilicato de lítio, ID indiretas expressavam medições menores, logo mais precisas. Outro estudo produzido por Al Hamad et al. no mesmo ano indicou, exclusivamente, que coroas em DL alcançavam melhor ajuste marginal quando produzidas por ID indireta com o IOS CEREC Omnicam. Estes achados reforçam a importância da continuidade de novos estudos e de uma escolha criteriosa do fluxo de trabalho mais adequado para cada tipo de material restaurador.

Coroas unitárias produzidas em cerâmica feldspática produziram valores de discrepância marginal menores com ID a partir do IOS CEREC Omnicam, de acordo com Liang et al. (2018). Deste modo, os IOS podem representar uma alternativa promissora frente aos métodos convencionais para esse tipo de material, ainda que ambas as técnicas apresentem precisão clinicamente adequada.

Yun et al. (2017) investigou as lacunas marginais em coroas de ouro fundido e inferiram que ID com IOS, como o iTero produziam medições menores que IC com silicone. Este achado respalda a aplicação de scanners mesmo em materiais tradicionalmente associados a fluxos analógicos, indicando uma possível ampliação segura do uso de escaneamentos intraorais para diferentes tipos de materiais restauradores.

Além dos estudos experimentais e clínicos discutidos, revisões sistemáticas indicam que ID produzem PPFs em zircônia com ajuste marginal melhor que IC, de acordo com Morsy et al. (2023). Em contraste, pesquisas desenvolvidas por Saeed et al. (2023) e Lo Russo et al. (2019) indicam que as moldagens convencional e digital são capazes de produzir Próteses Parciais Fixas com discrepâncias marginais satisfatórias clinicamente. Portanto, ambos os fluxos, se bem executados, podem atender aos critérios clínicos de precisão.

Ao explorar coroas unitárias constituídas por zircônia, Tabesh et al. (2021) sugerem que IOS são potencialmente aptos a proporcionarem desempenhos marginais melhores quando comparados às impressões em silicone. Infere-se, portanto, que as moldagens digitais são ferramentas confiáveis para reabilitações protéticas mais atuais.

Restaurações de cobertura total em dissilicato de lítio apresentam discrepâncias marginais semelhantes quando fabricadas a partir de moldagens convencionais e digitais

de acordo com as revisões sistemáticas de Tabesh et al. (2022) e Ellakwa et al. (2023). Além disso, ambos concluíram também que ID diretas e indiretas produzem lacunas marginais aproximadas. Logo, ambos os métodos proporcionam precisões satisfatórias para esse tipo de coroa.

Ampliando a análise para estudos que incorporaram coroas unitárias fabricadas em diversos materiais, os resultados apontam que ID e IC proporcionam precisão semelhante, no que tange às lacunas marginais. Estas conclusões são encontradas nos levantamentos sistemáticos realizados por Manisha et al. (2023) e Bandiaky et al. (2022), os quais corroboram com os estudos de Tsirogiannis et al. (2016) e Nagarkar et al. (2018). Em contrapartida, revisões sistemáticas desenvolvidas por Alqahtani et al. (2025) e Hasanzade et al. (2021), ratificam os trabalhos prévios de Hasanzade et al. (2019) e Chochlidakis et al. (2016) ao concluir que ID melhoram as discrepâncias marginais das coroas. Desse modo, conclui-se que, ao avaliar diferentes materiais não há um consenso entre os autores acerca do melhor método de impressão.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desta revisão integrativa da literatura, conclui-se que as técnicas de moldagem convencional e digital são qualificadas a produzir próteses parciais fixas com adaptação marginal clinicamente aceitável e por consequência, precisão adequada. Ainda assim, a técnica de ID de impressão digital pode demonstrar um desempenho equivalente ou superior em contextos variados, especialmente quando associadas a fluxos de trabalho digitalizados.

Os materiais elastoméricos, polivinilsiloxano e o poliéter, empregados na impressão convencional, ainda são uma proposta excelente para replicar estruturas orais de forma precisa, sendo amplamente validados como alternativa viável para produção de restaurações indiretas. Paralelamente, os IOS E LBS e vêm se estabelecendo como substitutos eficazes, com a vantagem de otimizar etapas clínicas, o tempo de trabalho e o desconforto do paciente com impressões analógicas.

Embora exista uma diversidade de dispositivos de varredura e mecanismos de ação dos scanners, a maioria dos levantamentos indica um cenário otimista para a odontologia digital, no entanto, não descarta a relevância das moldagens convencionais em determinadas situações clínicas.

Infer-se, portanto, que a seleção do método de moldagem deve ponderar as limitações do caso, as ferramentas disponíveis e a experiência do profissional com o fluxo

de trabalho escolhido. Em virtude disso, novas pesquisas, com maior rigor de padronização dos instrumentos avaliados e métodos de análise, são imprescindíveis para assegurar a superioridade de uma técnica sobre a outra.

REFERÊNCIAS

- ABDUO, J. et al. Marginal accuracy of monolithic and veneered zirconia crowns fabricated by conventional and digital workflows. **Journal of Prosthodontics**, v. 32, n. 8, p. 706-713, 2023.
- ABDEL-AZIM, T. et al. Comparison of the marginal fit of lithium disilicate crowns fabricated with CAD/CAM technology by using conventional impressions and two intraoral digital scanners. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 114, n. 4, p. 554-559, 2015.
- AL HAMAD, K. Q. et al. Comparison of the accuracy of fit of metal, zirconia, and lithium disilicate crowns made from different manufacturing techniques. **Journal of Prosthodontics**, v. 28, n. 5, p. 497-503, 2019.
- AL HAMAD, K. Q. et al. Comparison of the fit of lithium disilicate crowns made from conventional, digital, or conventional/digital techniques. **Journal of Prosthodontics**, v. 28, n. 2, p. e580-e586, 2019.
- ALQAHTANI, W. M. S. et al. Assessing Precision in All-Ceramic Fixed Restorations: Unveiling the Marginal Fit Through Digital and Traditional Impressions: A Comprehensive Systematic Review and Meta-Analysis. **European Journal of Dentistry**, 2025.
- AZAR, B. et al. The marginal fit of lithium disilicate crowns: Press vs. CAD/CAM. **Brazilian oral research**, v. 32, p. e001, 2018.
- BANDIAKY, O. N. et al. Marginal and internal fit of five-unit zirconia-based fixed dental prostheses fabricated with digital scans and conventional impressions: A comparative in vitro study. **Journal of Prosthodontics**, v. 32, n. 9, p. 846-853, 2023.
- BENIC, G. I. et al. Randomized controlled clinical trial of digital and conventional workflows for the fabrication of zirconia-ceramic fixed partial dentures. Part III: Marginal and internal fit. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 121, n. 3, p. 426-431, 2019.
- BERRENDERO, S. et al. Influence of conventional and digital intraoral impressions on the fit of CAD/CAM-fabricated all-ceramic crowns. **Clinical oral investigations**, v. 20, n. 9, p. 2403-2410, 2016.
- CHOCHLIDAKIS, K. M. et al. Digital versus conventional impressions for fixed prosthodontics: A systematic review and meta-analysis. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 116, n. 2, p. 184-190. e12, 2016.
- DE ABREU, E. C. R. et al. Marginal discrepancy of lithium disilicate crowns made with digital and conventional technologies. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, 2023.
- LIANG, S. et al. Digital evaluation of absolute marginal discrepancy: a comparison of ceramic crowns fabricated with conventional and digital techniques. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 120, n. 4, p. 525-529, 2018.

MANISHA, J. et al. Accuracy of single-unit ceramic crown fabrication after digital versus conventional impressions: A systematic review and meta-analysis. **The Journal of Indian Prosthodontic Society**, v. 23, n. 2, p. 105-111, 2023.

MOSTAFA, N. Z. et al. Marginal fit of lithium disilicate crowns fabricated using conventional and digital methodology: a three-dimensional analysis. **Journal of Prosthodontics**, v. 27, n. 2, p. 145-152, 2018.

MORSY, N. et al. Fit of monolithic multilayer zirconia fixed partial dentures fabricated by conventional versus digital impression: a clinical and laboratory investigations. **Clinical Oral Investigations**, v. 25, n. 9, p. 5363-5373, 2021.

MOUSTAPHA, G. et al. Evaluation of the fit of zirconia three-unit fixed partial dentures fabricated by different impression techniques. **Journal of investigative and clinical dentistry**, v. 10, n. 3, p. e12413, 2019.

NAGARKAR, S. R. et al. Digital versus conventional impressions for full-coverage restorations: a systematic review and meta-analysis. **The Journal of the American Dental Association**, v. 149, n. 2, p. 139-147. e1, 2018.

NG, J.; RUSE, D.; WYATT, C. A comparison of the marginal fit of crowns fabricated with digital and conventional methods. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 112, n. 3, p. 555-560, 2014.

PANAHOV, N. A; AKHUNDOV, C. Y. Evaluation of Zirconium dioxide crowns made using traditional and digital impressions. **Azerbaijan Medical Journal**, n. 1, p. 177-182, 2025.

SAEED, E. A. M.; ALAGHBARI, S. S.; LIN, Niu. The impact of digitization and conventional techniques on the fit of fixed partial dentures FPDs: systematic review and Meta-analysis. **BMC Oral Health**, v. 23, n. 1, p. 965, 2023.

SAKORNWIMON, N.; LEEVAILOJ, C.. Clinical marginal fit of zirconia crowns and patients' preferences for impression techniques using intraoral digital scanner versus polyvinyl siloxane material. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 118, n. 3, p. 386-391, 2017.

SANCHEZ-LARA, A. et al. Evaluation of marginal and internal fit of single crowns manufactured with an analog workflow and three CAD-CAM systems: A prospective clinical study. **Journal of Prosthodontics**, v. 32, n. 8, p. 689-696, 2023.

SHEMBESH, M. et al. An in vitro comparison of the marginal adaptation accuracy of CAD/CAM restorations using different impression systems. **Journal of Prosthodontics**, v. 26, n. 7, p. 581-586, 2017.

TABESH, M. et al. Marginal adaptation of zirconia complete-coverage fixed dental restorations made from digital scans or conventional impressions: A systematic review and meta-analysis. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 125, n. 4, p. 603-610, 2021.

TABESH, M. et al. Marginal accuracy of lithium disilicate full-coverage single crowns made by direct and indirect digital or conventional workflows: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Prosthodontics**, v. 31, n. 9, p. 744-753, 2022.

TSIROGIANNIS, P.; REISSMANN, D. R.; HEYDECKE, G. Evaluation of the marginal fit of single-unit, complete-coverage ceramic restorations fabricated after digital and conventional impressions: A systematic review and meta-analysis. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 116, n. 3, p. 328-335. e2, 2016.

UEDA, K. et al. Fit of 4-unit FDPs from CoCr and zirconia after conventional and digital impressions. **Clinical oral investigations**, v. 20, n. 2, p. 283-289, 2016.

YILBAS, S. et al. The effect of cement and impression methods on the marginal and internal adaptation of the current monolithic blocks-3D scanning evaluation. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, v. 16, n. 7, p. e808, 2024.

YUN, M. J. et al. Comparison of the fit of cast gold crowns fabricated from the digital and the conventional impression techniques. **The Journal of Advanced Prosthodontics**, v. 9, n. 1, p. 1-13, 2017.

ZELTNER, M. et al. Randomized controlled within-subject evaluation of digital and conventional workflows for the fabrication of lithium disilicate single crowns. Part III: marginal and internal fit. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 117, n. 3, p. 354-362, 2017.