

**Comparação das impressões intra-orais em prótese fixa dento-  
suportada – método convencional e método digital**

**Revisão sistemática integrativa**

**Margot Gallion**

**Dissertação conducente ao Grau de Mestre**

**em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)**

**Gandra, 29 de julho de 2021**

# **Margot Gallion**

**Dissertação conducente ao Grau de Mestre**

**em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)**

**Fluxo digital em Prótese fixa dento-suportada**

**Revisão sistémica integrativa**

**Trabalho realizado sob a Orientação do Mestre  
Pedro Barreiros**

## **Declaração de Integridade**

Eu, Margot Gallion, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.



## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que contribuíram para o sucesso dos meus estudos. Antes de mais, gostaria de expressar a minha gratidão aos meus pais, pela sua atenção e encorajamento ao longo destes anos. Estou muito agradecida pelo seu apoio moral e material. Um agradecimento especial ao meu pai, que me fez descobrir e transmitir o gosto da profissão.

Gostaria de expressar a minha gratidão aos meus amigos e às minhas irmãs que me deram o seu apoio moral e intelectual durante os meus estudos.

Um grande obrigado a Fadil, meu amigo e binómio que me deu a sua amizade, apoio e conselhos durante estes últimos anos.

Ao meu orientador de Tese, Pedro Barreiros, gostaria de agradecer a sua paciência, a sua disponibilidade e sobretudo os seus conselhos judiciosos, que contribuíram para a minha reflexão durante a redação da presente dissertação.

Por último, mas não menos importante, gostaria de agradecer a Pierre pela sua confiança, o seu inestimável apoio e o amor que me tem demonstrado durante todos estes anos. Esta experiência em Portugal não teria sido a mesma sem ele.

*Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont participé au succès de mes études. Je souhaiterais tout d'abord adresser toute ma gratitude à mes parents, pour leurs attentions et encouragements qui m'ont accompagné tout au long de ces années. Je leur suis reconnaissante pour leur soutien moral et matériel. Un merci tout particulier à mon père, qui m'a fait découvrir et transmis la goût du métier.*

*Je voudrais exprimer ma reconnaissance envers mes amis et mes sœurs qui m'ont apporté leur support moral et intellectuel tout au long de mes études.*

*Un grand merci à Fadil, mon ami et binôme qui m'apporta son amitié, son soutien et ses conseils durant ces dernières années.*

*Je remercie mon maître de thèse, Pedro Barreiros pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion au cours de la rédaction de cette dissertation.*

*Enfin, mais non des moindres, tous mes remerciements à Pierre, pour sa confiance, son support inestimable et l'amour qu'il m'a démontré pendant toutes ces années. Cette expérience au Portugal n'aurait pas été la même sans lui.*



**CESPU**

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

## RESUMO

**Introdução:** Impressões dentárias são usadas para obter informações da condição intraoral. Com o aparecimento dos sistemas scanner intra-orais de impressões, a eliminação completa dos modelos físicos obtidos através dos sistemas de impressão convencional tornou-se possível. Assim, a condição intra-oral é registada digitalmente usando um dispositivo de aquisição 3D intra-oral e as informações adquiridas permitem que o computador gere um modelo virtual.

**Objetivos:** Discutir os protocolos de obtenção de informação intra-oral, comparando o método totalmente digital e o método convencional. E estabelecer o protocolo para cada um dos métodos e evidenciar as vantagens e desvantagens de cada método.

**Material e Métodos:** Foi realizada uma pesquisa na base de dados PubMed em março de 2021, utilizando a seguinte combinação de termos de pesquisa: (((((cad cam [MeSH Terms]) OR (digitalworkflow)) AND (crowns, dental [MeSH Terms])) OR (bridge, fixed[MeSH Terms])) OR (prosthodontic[MeSH Terms])) AND (digital)

**Resultados:** Foram incluídos 13 estudos selecionados em função dos critérios de inclusão e de exclusão.

**Conclusão:** Apesar da insuficiência de dados dos vários estudos, podemos concluir o seguinte: tanto o método digital como o convencional garantem uma confecção clinicamente aceitável de próteses fixas. No que respeita ao tempo de trabalho, as diferenças entre impressões convencionais e digitais não foram significativas. Não foi encontrada qualquer diferença no conforto do paciente e do clínico entre impressões convencionais e digitais porque os estudos se contradizem.

**Palavras-chave:** «CAD-CAM », « fluxo de trabalho », « digital », « coroa », « ponte » e « prótese dentária »



**CESPU**

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE



## ABSTRACT

**Introduction:** Dental impressions are used to obtain information of the intraoral condition. With the advent of the intraoral impression scanner systems, the complete elimination of physical models obtained through conventional impression systems are become possible. Thus, the intraoral condition is digitally recorded using an intraoral 3D acquisition device and the required information allows the computer to generate a virtual model.

**Objectives:** Discuss protocols for obtaining intra-oral information, comparing the fully digital method and the conventional method. And establish the protocol for each of the methods and highlight the advantages and disadvantages of each method.

**Materials and Methods:** A search was performed in the PubMed database in March 2021, using the following combination of search terms: (((((cad cam [MeSH Terms]) OR (digitalworkflow)) AND (crowns, dental [MeSH Terms])) OR (bridge, fixed [MeSH Terms])) OR (prosthodontic[MeSH Terms])) AND (digital)

**Results:** 13 studies selected according to the inclusion and exclusion criteria were included.

**Conclusions:** Despite the lack of data from the various studies, we can conclude the following: both the digital and the conventional methods guarantee a clinically acceptable manufacture of fixed prostheses. With regard to working time, the differences between conventional and digital prints were not significant. No difference in patient and clinician comfort was found between conventional and fingerprint impressions because the studies contradict each other.

**Key words:** « CAD-CAM », « workflow », digital », « crown », bridge », « dental prosthesis ».



## ÍNDICE GERAL

<b>RESUMO.....</b>	<b>V</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>VII</b>
<b>I. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS .....</b>	<b>3</b>
<b>III. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>3</b>
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>6</b>
<b>V. DISCUSSÃO .....</b>	<b>15</b>
1) O METODO CONVENCIONAL DAS IMPRESSÕES INTRA-ORAIS.....	15
1.2 Técnicas e materiais.....	15
1.2.1 HIDROCOLOIDES IRREVERSÍVEIS (ALGINATO).....	17
1.2.2 POLIÉTERES.....	18
1.2.3 POLIVINILSILOXANO (PVS).....	18
1.3. Vantagens método convencional.....	19
1.4. Desvantagens método convencional.....	20
2) O METODO TOTALMENTE DIGITAL (SCANNER INTRA-ORAL) .....	20
2.1 Definição e origem do CAD/CAM.....	20
2.2. Protocolos e tipos de scanners intraorais.....	21
2.2.1 LAVA COS® (3M ESPE).....	22
2.2.2 iTero® (Align Technology Inc).....	22
2.2.3 Cerec ® (Dentsply Sirona) .....	22
2.3. Vantagens do método digital .....	23
2.4 Desvantagens do método digital.....	25
<b>VI. CONCLUSÕES.....</b>	<b>29</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>30</b>



## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Fluxograma do processo da pesquisa bibliográfica e seleção dos artigos .....	4
FIGURA 2: Técnica digital: (A) scanner, (B) desenho e fresagem <sup>[16]</sup> .....	23
FIGURA 3: Passos da impressão convencional técnica dupla impressão com silicone de adição .....	26
FIGURA 4: Passos da impressão convencional técnica dupla mistura com silicone de adição .....	27
FIGURA 5: Passos da impressão digital .....	27
FIGURA 6: Classificação dos materiais de impressão <sup>[16]</sup> .....	28

## ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1: Estudos sobre a temática, por ano, após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão..	13
TABELA 2: Comparação dos vantagens e desvantagens das técnicas convencional e digital.....	14
TABELA 3: Propriedades físicas e mecânicas dos materiais de impressão <sup>[16]</sup> .....	16



## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

N - Número dos participantes

A - Idade dos participantes

M - Número de mulheres

H - Número de homem

FDP - Fixed partial dentures (prótese fixa parcial)

PVS - Polivinilsiloxano; SC: Single Crown (coroa única)

PPMA - Blocos de metacrilato de polimetilo pré-fabricado





## I. INTRODUÇÃO

As impressões dentárias são utilizadas para obter informações da cavidade oral, dando o negativo das estruturas presentes, nomeadamente, dentes, tecidos moles e duros adjacentes e dispositivos médico-dentários. Os modelos de estudo ou de trabalho são executados a partir dessas impressões, nas quais as reabilitações orais são planeadas e desenvolvidas.

As impressões têm várias funções: são a base dos modelos de trabalho, permitem o planeamento do tratamento, auxiliam na comunicação com o paciente e fornecem a base para a produção do trabalho protético e reabilitador.<sup>[1]</sup>

Do ponto de vista clínico, o essencial de qualquer trabalho protético é a precisão do trabalho final. Essa acuidade depende da precisão de cada etapa do fluxo de trabalho: a impressão preliminar, a impressão definitiva, o projeto e fabricação do trabalho. O rigor aplicado a cada impressão é a garantia da qualidade e durabilidade das próteses fixas dento-suportada, dento-muco-suportada ou implanto-suportada.<sup>[2]</sup>

Na chamada técnica "convencional" a impressão é feita com uma moldeira preenchida com material de impressão. Um modelo de gesso é feito a partir dessa impressão.<sup>[1]</sup> Os materiais de impressão convencionais mais comumente usados são: Poliéter, silicone de condensação e silicone de adição. <sup>[1; 3]</sup>

Os elásteros são materiais com excelente estabilidade dimensional e precisão. Têm sido usados com sucesso em próteses fixas por muitas décadas. As impressões parciais e completas levam a resultados confiáveis.<sup>[2]</sup> Por outro lado, fatores externos como variação de temperatura, tempo de trabalho, e procedimentos de desinfeção, podem causar distorção do material e afetar a precisão. Além disso, as etapas laboratoriais para a fabricação podem introduzir erros dimensionais e afetar o ajuste da reabilitação final.<sup>[4]</sup>  
<sup>[3]</sup>

Apesar dessas desvantagens, ainda são o método mais comum de transferência de informações do paciente para o laboratório de prótese dentária.<sup>[1]</sup>

Com o aparecimento dos sistemas scanner intra-oral, na década de 1980, a eliminação completa dos modelos físicos obtidos através dos sistemas de impressão convencional tornou-se possível. Assim, a condição intra-oral é registada digitalmente usando um dispositivo de aquisição tridimensional intra-oral e as informações adquiridas permitem que o computador gere um modelo virtual.

A base neste modelo virtual <sup>[1]</sup> ou seja, comumente referido como computer-aided design (CAD) e computer-aided manufacturing (CAM).

Vários scanners digitais intra-orais estão disponíveis e os sistemas estão projetados para serem rápidos, fáceis, eficientes e precisos <sup>[2]</sup>. Diferentes sistemas de aquisição digital de informação (impressão digital, ou scanner intra-oral) estão disponíveis, cada um deles funciona de acordo com um princípio diferente, por exemplo, com a técnica de triangulação ativa em combinação com microscopia ótica (CEREC ®, Dentsply Sirona, NY, USA), ou a técnica de imagem confocal paralela (iTero®, Align Technology, Inc, San Jose, USA) ou alternativamente, amostragem front-end, e ainda, onda ativa com projeção de luz estruturada (Lava COS®, 3M ESPE, St. Paul, USA) <sup>[5]</sup>.

O workflow digital é indicado para a confecção de coroas unitárias e pontes por ser mais eficiente e rápido quando comparado com a técnica convencional <sup>[6]</sup>. Além de que vários fatores, incluindo preferência pelo médico, conforto do paciente e custos de tratamento, desempenham um papel crucial na escolha e indicação do sistema usado para o tratamento reabilitador <sup>[7]</sup>.

A técnica de impressão digital apresenta muitas vantagens, das quais se destacam a melhor aceitação do paciente, distorção reduzida quando comparada com os materiais de impressão convencionais, capacidade de fornecer visualização 3D aprimorada preparos dentários, potencial redução do tempo de tratamento, assim como dos custos inerentes ao mesmo <sup>[1]</sup>.

Por outro lado, os sistemas de impressão digital intra-oral também apresentam desvantagens, como exemplo destaca-se a incapacidade de digitalização de arcos completos com múltiplos implantes, pois exhibe resultados menos precisos quando comparada com as impressões convencionais e apresentam uma distorção de imagem quanto mais posterior é a captura de imagem. Portanto, a tecnologia atual sugere que a obtenção de informações reabilitadoras vias digitais devem ser limitadas a reabilitações unitárias e reabilitações múltiplas de pequena extensão (pontes) <sup>[2]</sup>.

Esta revisão da literatura tem com objetivo principal de discutir os protocolos de obtenção de informação intra-oral, comparando o método totalmente digital (scanner intra-oral) e o método convencional (impressões) de modo a estabelecer guidelines previsíveis para o sucesso clínico a longo prazo. Os objetivos secundários são de estabelecer o protocolo exato para cada um dos métodos e evidenciar as vantagens e desvantagens de cada método.

O objetivo desta dissertação é realizar uma revisão da literatura e discutir os protocolos de obtenção de informação intra-oral, comparando o método totalmente digital (scanner intra-oral) e o método convencional (impressões) de modo a estabelecer *guidelines* previsíveis para o sucesso clínico a longo prazo.

O objetivo secundário é de estabelecer o protocolo exato para cada um dos métodos e evidenciar as vantagens e desvantagens de cada método.

### **III. MATERIAIS E MÉTODOS**

Realizou-se uma pesquisa bibliográfica na base de dados MEDLINE-PubMed recorrendo as palavras-chaves: «CAD-CAM», «fluxo de trabalho», «digital», «coroa», «ponte», «prótese dentária» e «digital». A estratégia de busca incluiu as seguintes combinações de palavras-chaves (cabeçalhos de assuntos médicos [MeSH] e termos de texto livre):

(((((cad-cam [MeSH Terms]) OR (digital workflow)) AND (crowns, dental [MeSH Terms])) OR (bridge, fixed [MeSH Terms])) OR (prosthodontic [MeSH Terms])) AND (digital).

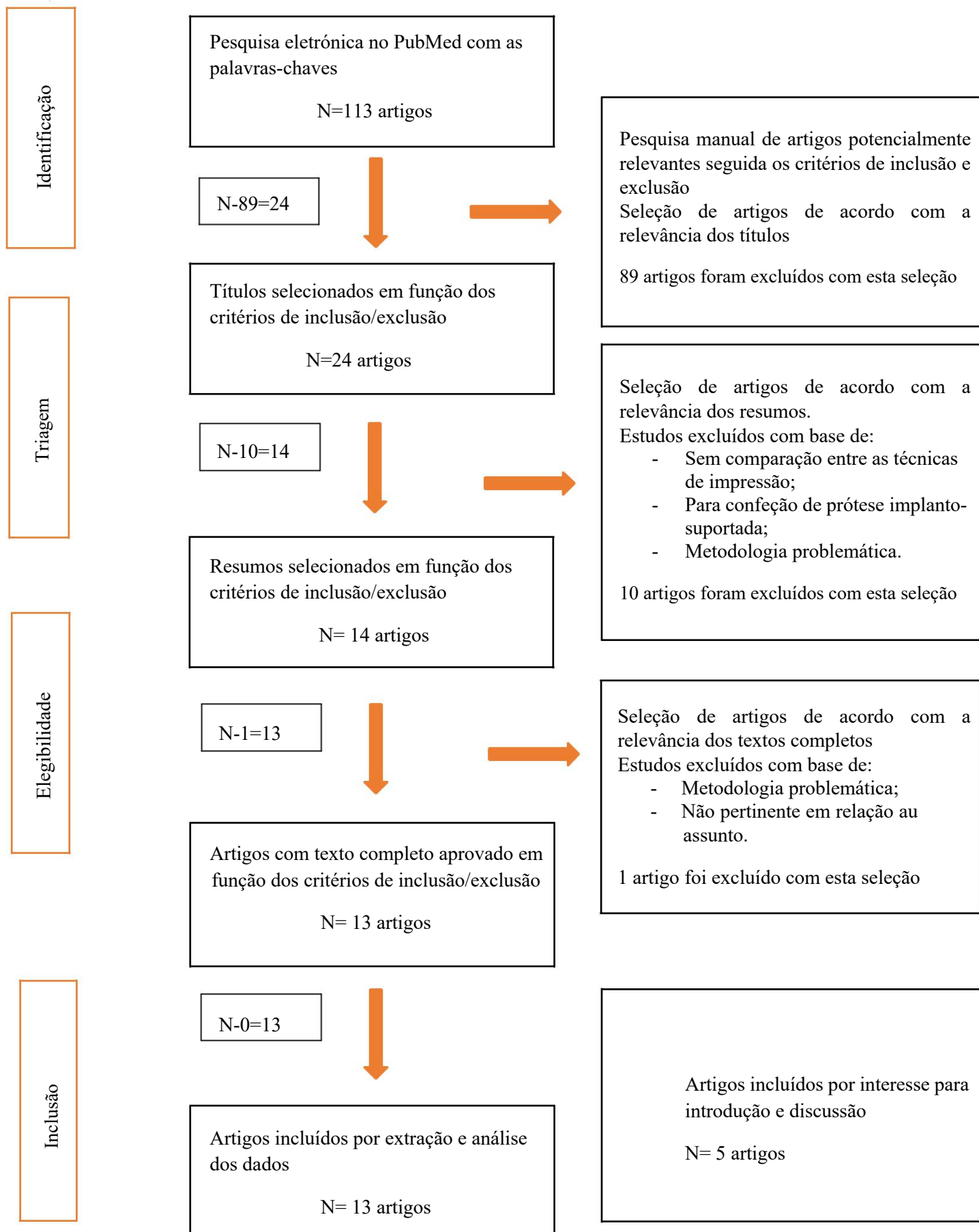
O resultado de PubMed foi de 113 artigos.

#### Critérios de inclusão:

- Artigos publicados no idioma inglês, entre 2016 e 2021;
- Ensaios controlados randomizados, ensaios clínicos ou meta-análises.

#### Critérios de exclusão:

- Estudos in vitro;
- Temática relacionada com prótese fixa implanto-suportada,
- Artigos publicados noutra língua que não o inglês e publicados antes do ano 2016. Depois de aplicados os critérios de inclusão e exclusão a revisão bibliográfica deste trabalho baseou-se em 13 artigos selecionados sobre a temática.



**Figura 1:** Fluxograma do processo da pesquisa bibliográfica e seleção dos artigos

A pesquisa bibliográfica realizada com a combinação de palavras-chave acima detalha identificou um total de 113 artigos em que 100 artigos foram excluídos tendo em conta os critérios de inclusão e exclusão. 89 artigos foram excluídos depois da leitura dos títulos, 10 foram excluídos devido à leitura dos resumos não adaptados e 1 foi excluído depois da leitura do artigo completo. Foram obtidos 13 artigos que farão parte desta revisão sistemática integrativa. Existiram 4 artigos que não foram analisados nos resultados por serem também revisões sistemáticas.

Destes os 9 artigos, as diferentes técnicas de impressões avaliadas são: a técnica convencional, utilizando materiais de impressão como, alginato e poliéter, e a técnica digital, com o uso de vários scanners intra-orais, Lava COS ® (3M ESPE), iTero ® (Align Technology Inc), Cerec ® (Dentsply Sirona) e Trios ® Standard-P12 (3Shape). Todos são ensaios clínicos controlados randomizados que comparam as duas técnicas de acordo com diferentes critérios.

3 estudos avaliam o tempo, e a percepção dos participantes e dos clínicos em relação ao conforto de cada técnica. 4 estudos avaliam a precisão do trabalho final. 1 estudo avalia as etapas de transferência de dados e fabrico de uma reabilitação.

Um outro avalia todo o processo de fabricação (da impressão até ao resultado final).

Os ensaios foram baseados em vários tipos de trabalhos:

- 5 sobre coroas unitárias;
- 1 sobre coroas monolíticas de zircónio;
- 1 sobre coroas unitárias provisórias;
- 3 sobre pontes de três elementos;
- 1 sobre arcadas completas.



#### **IV. RESULTADOS**

O primeiro ensaio clínico controlado randomizado publicado por *Gjelvold, B. et al* (2016) compara 2 técnicas com avaliação estatística para a confecção de coroas unitárias e pontes até 6 elementos. Um total de 48 pacientes foi dividido em 2 grupos e realizada aleatoriamente uma das técnicas de impressão com avaliação do tempo de trabalho com uma escala visual analógica (VAS). Na técnica convencional os materiais usados foram: poliéter, alginato, gesso tipo I, assim como cera de registo de mordida. Na técnica digital o scanner de varredura intra-oral (Trios® Standard-P12), a cintilografia oral e o software digital System 2014, versão 2.9.9.5 foram usados. Neste ensaio clínico, a técnica digital fora mais rápida, menos difícil e mais precisa do que a técnica convencional. <sup>[1]</sup>

*Benic, G. et al* (2016) publicou um ensaio clínico controlado randomizado para comparar a técnica convencional e a técnica digital em termos de tempo, precisão e conforto baseado sobre análises estatísticas com a escala visual analógica (EVA), e estatística descritiva de 10 pacientes sendo estes, atribuídos aleatoriamente a uma das técnicas de impressão. A técnica convencional foi realizada com o material de polivinilsiloxano (PVS) (President, Coltène® / Whaledent AG®). Na técnica digital, 3 sistemas foram usados. Dois precisaram da pulverização de um pó de dióxido de titânio na superfície dentária, como é o caso dos scanners Lava® (Lava COS; 3M ESPE) e o iTero® (Align Technology Inc). Um terceiro scanner que não precisava do uso de pó de dióxido de titânio estava incluído no estudo, o Cerec® (Cerec Bluecam; Sirona Dental Systems GmbH). O ensaio clínico mostrou que a técnica convencional tem melhor aceitação pelo o clínico e o paciente, sendo esta mais rápida. De um outro lado, entre os sistemas digitais, aqueles que não utilizam pó são preferidos pelo paciente. O sistema digital preferido foi o iTero® porque foi o de mais fácil de utilização. <sup>[8]</sup>

O ensaio clínico controlado randomizado realizado por *Zeltner, I. et al* (2017) comparou 2 técnicas de impressão com avaliação estatística da precisão na confecção de coroas unitárias no setor posterior. A discrepância entre a coroa e o dente foi registada usando a técnica de réplica com material de polivinilsiloxano. Os 10 pacientes foram atribuídos aleatoriamente a uma das técnicas de impressão, sendo que a técnica convencional foi realizada com polivinilsiloxano (PVS) (President; Coltène® / Whaledent AG®), enquanto a técnica

digital implicava a utilização de 4 sistemas de digitalização intra-oral: Lava COS® (3M ESPE), iTero® (Align Technologies Inc.), Cerec Bluecam® (Sirona Dental Systems GmbH) e Cerec inLab 3D® (v4.0.3; Sirona Dental Systems GmbH). Em termos de adaptação marginal, não há diferenças entre as impressões convencionais e digitais para a confecção da dento-suportada. A coroa fabricada convencionalmente tem um melhor ajuste em regiões oclusais. Além disso, a fresagem laboratorial resultou numa coroa mais favorável do que a produção de fresagem em clínica. [7]

A comparação das 2 técnicas nas etapas de transferência de dados e fabrico da coroa foi feita no ensaio clínico controlado randomizado de *Sailer, I. et al* (2017). 10 participantes foram atribuídos aleatoriamente a uma das técnicas de impressão para a confecção duma coroa unitária no sector posterior. As impressões convencionais foram vazadas com gesso dentário (Quadro-rock Plus®; Picodent®) e os modelos foram articulados num articulador semi-ajustável (Artigator®; Amann Girrbach®). O fabrico das coroas foi realizado com IPS e.max Press® e disilicato de lítio. Na técnica digital, 4 sistemas foram comparados: Lava COS® (3M ESPE), iTero® (Align Technologies Inc.), Cerec Bluecam® (Sirona Dental Systems GmbH), e Cerec inLab 3D® (v4.0.3; Sirona Dental Systems GmbH). O estudo mostrou que o tempo de trabalho total do técnico de prótese dentária foi mais longo com a técnica convencional. E independentemente do sistema CAD-CAM, o tempo de trabalho geral do laboratório para um fluxo de trabalho digital foi muito menor. [6]

Noutro ensaio clínico controlado randomizado realizado por *Sakornwimon, L. et al* (2017) comparou as duas técnicas quanto ao fabrico de coroas monolíticas de zircónia no sector posterior. Uma análise da precisão da coroa e do conforto do paciente foi feita durante o processo, que implicava 16 participantes. Na técnica convencional, 2 tipos de PVS foram usados na técnica de dupla mistura: o Express XT Putty Soft® (3M ESPE) e o Express XT Light body® (3M ESPE). A impressão da arcada antagonista foi realizada com um hidrocolóide irreversível (Jeltrate®; Dentsply Intl®). A oclusão foi registada com um equipamento de registo oclusal (Impressão 4 Bite®; 3M ESPE®). Quanto a técnica digital, foi utilizado o scanner Lava COS® (3M ESPE) com necessidade de colocação de pó de dióxido de titânio no dente preparado, nos dentes adjacentes e nos dentes antagonistas antes

da digitalização. A maioria dos participantes preferiu as impressões digitais. A precisão das coroas foi igual entre as duas técnicas. [8]

*Sailer, I. et al* (2019) compararam as duas técnicas de impressão numa arcada completa no que diz respeito à eficiência (tempo) e a percepção dos participantes e dos clínicos. Neste ensaio clínico controlado randomizado 10 participantes foram atribuídos aleatoriamente a cada uma das duas técnicas para a confecção de pontes de 3 unidades. A técnica convencional usada com poliéter (Permadyne; 3M®) e alginato. E a técnica digital implicava 3 scanners: Lava COS® (3M ESPE), iTero® (Align Technology Inc) e Cerec Bluecam® (Dentsply Sirona). Para impressões de arco completo, as impressões convencionais foram preferidas pelos clínicos e pacientes, e levaram a menos de trabalho que a digitalização intra-oral. Por outro lado, os scanners intra-orais que requerem pó são tecnicamente mais difíceis para os médicos e menos confortáveis para os pacientes do que impressões convencionais. [2]

A comparação das duas técnicas de impressão para a confecção de ponte de 3 elementos foi efetuada num ensaio clínico controlado randomizado publicado por *Mühlemann, S. et al* (2019). Neste estudo, 10 participantes foram enquadrados em dois grupos e atribuídos aleatoriamente a cada uma das duas técnicas. No fluxo de trabalho convencional, as impressões foram realizadas em poliéter e vazadas a gesso (Quadro-rock Plus®; Picodent GmbH®). No fluxo digital, 3 sistemas foram comparados: Lava COS® (3M ESPE), iTero® (Align Technology Inc) e Cerec Bluecam® (Dentsply Sirona). A comparação mostrou que independentemente do sistema CAD-CAM, o tempo geral de trabalho para o técnico foi menor para um fluxo de trabalho digital do que para o fluxo de trabalho convencional. [9]

*Haddadi, G. et al* (2019) fizeram um ensaio clínico controlado randomizado. O estudo comparou as 2 técnicas de impressão de acordo com a precisão do ajuste marginal, forma anatómica, superfície e a cor de uma coroa unitária no sector posterior de 38 participantes atribuídos a uma das técnicas de forma aleatória. As impressões convencionais foram feitas com a técnica de dupla mistura com PVS e alginato. E as impressões digitais foram feitas com o scanner Trios 3® (3Shape, Copenhaga, Dinamarca). Como resultado, as coroas baseadas em impressões digitais mostraram uma adaptação interna e marginal mais precisa. No entanto, ambos os métodos permitiram a obtenção de coroas com ajuste marginal clinicamente aceitável. [10]



O último ensaio clínico controlado randomizado desta revisão sistémica foi realizado por *Chih-Wen, S. et al* (2021). É uma comparação das 2 técnicas para a confeção de coroas unitárias provisórias. Este estudo envolveu 40 participantes que foram atribuídos a uma das técnicas de forma aleatória. As impressões convencionais foram feitas com um hidrocolóide irreversível (Cavex CA37®; Cavex®) e o registo de mordida com polivinilsiloxano (Futar D®; Kettenbach GmbH & Co®, KG). As impressões digitais foram feitas com o scanner intra-oral CS 3500 (CS 3500; Carestream Dental®). Este estudo mostrou que as coroas unitárias provisórias feitas com uma técnica digital exigem um tempo de fabricação mais curto e resultam em melhores ajustes marginais do que aquelas elaboradas com um fluxo de trabalho convencional, especialmente com médicos menos experientes. <sup>[11]</sup>

AUTORES	TIPOS DE ESTUDOS	MATERIAIS E METODOS	TECNICAS USADAS	POPULAÇÃO	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Gjelvold, B. et al  (2016) [1]	Ensaio clínico controlado randomizado	Comparação das 2 técnicas com avaliação estatística.  2 grupos atribuídos aleatoriamente a uma das técnicas de impressão e avaliação do tempo com a escala visual analógica (VAS).	<u>Convencional:</u> - Poliéter. - Alginato. - Gesso tipo IV. - Cera de registo de mordida.  <u>Digital:</u> - Varredura intra-oral (Trios Standard-P12). - Cintilografia oral. - Software Dental System 2014, versão 2.9.9.5.  <u>Restaurações:</u> (2 técnicas) - Dissilicato de lítio. - Zircónia completa. - Metalocerâmica. - Cerâmica vítrea.	N total = 48  <u>Método convencional:</u> N = 24 (13H e 11F) A = 56 anos  <u>Método digital:</u> N = 24 (12H e 12F) A = 56 anos  Coroas unitárias e/ou pontes até 6 elementos.	- Técnica digital mais rápida do que convencional.  - Técnica digital menos difícil para o profissional do que a convencional.  - A técnica convencional foi mais confortável para os pacientes.  - A precisão dos contatos oclusais era o único parâmetro clínico com diferença estatisticamente significativa entre as técnicas de moldagem (a favor da técnica digital).	- Técnica digital mais rápida e fácil, não sendo estatisticamente significativa a diferença.  - Técnica digital mais precisa
Benic, G. et al  (2016) [8]	Ensaio clínico controlado randomizado	Comparação das 2 técnicas com avaliação estatística do tempo, precisão e conforto.  - Foi feita com a escala visual analógica (EVA),  - Estatística descritiva (SPSS Statistics v20; IBM Corp).	<u>Convencional (controlo):</u>  Foi realizado com a técnica da fechado boca (check-bite) e material de polivinil siloxano (PVS) (silicone A) (President;Coltène / Whaledent AG)  <u>Digital:</u>  3 sistemas digitais: Com pó de dióxido de titânio (sobre a superfície do dente) - Lava (Lava COS; 3M ESPE); - iTero (Align Technology Inc). Sem utilização de pó: Cerec (Cerec Bluecam; Sirona Dental Systems GmbH).	N = 10 (6M e 4H) A = 51 anos  - 7 molares superiores; - 1 molar inferior; - 1 pré-molar superior; - 1 pré-molar mandibular.	- Técnica convencional com um tempo total médio mais rápido do que os três sistemas digitais usados.  - No conforto do paciente não foram encontradas diferenças entre as técnicas digital sem pó e convencional.  - Técnica digital com pó mais desconfortável para o paciente.  - Na dificuldade para o clínico, a impressão convencional e o sistema iTero foram os mais fáceis de utilizar.	- Técnica convencional tem melhor aceitação pelo clínico e paciente.  - Entre os sistemas digitais, os sistemas que não utilizam pó são preferidos pelo paciente.  - O sistema digital preferido foi o iTero.

<p>Zeltner, I. et al (2017) [7]</p>	<p>Ensaio clínico controlado randomizado</p>	<p>Comparação das 2 técnicas com avaliação estatística da precisão.  A discrepância entre a coroa e o dente foi registada usando a técnica de réplica com material de polivinil siloxano .</p>	<p><u>Convencional:</u>  Foi realizado com a técnica da fechado boca (check-bite) e material de polivinil siloxano (PVS) (silicone A) (President;Coltène / Whaledent AG)  <u>Digital:</u>  4 sistemas digitais:  Lava COS (3M ESPE). - iTero (Align Technologies Inc.); - Cerec Bluecam (Sirona Dental Systems GmbH). - Cerec inLab 3D (v4.0.3; Sirona Dental Systems GmbH).</p>	<p>N = 10  Coroas unitárias:  - 8 molares inferiores;  - 2 pré-molares inferiores.</p>	<p>- Foi encontrado um melhor ajuste (passividade) nas coroas fabricadas com técnica digital de impressão;  - Em regiões oclusais, as coroas fabricadas convencionalmente têm um melhor ajuste do que as coroas fabricadas digitalmente.</p>	<p>- Em termos de adaptação marginal, não há diferenças significativas entre a impressão convencional e a digital para a confecção da coroa.  - A fresagem centralizada resultou em uma coroa mais favorável do que a produção de fresagem em clínica.</p>
<p>Sailer, I. et al (2017) [6]</p>	<p>Ensaio clínico controlado randomizado</p>	<p>Comparação das 2 técnicas nas etapas de transferência de dados e fabrico da coroa.</p>	<p><u>Convencional:</u>  As impressões convencionalmente foram fundidas com pedra dentária (Quadro-rock Plus; Picodent) e o molde foi então fixado num pequeno articulador não ajustável (Artigator; Amann Girrback). A fabricação das coroas foi realizada com IPS e.max Press, uma cerâmica de vidro disilicato de lítio para a técnica de prensagem.  <u>Digital:</u>  4 sistemas digitais:  - Lava COS (3M ESPE). - iTero (Align Technologies Inc.); - Cerec Bluecam (Sirona Dental Systems GmbH). - Cerec inLab 3D (v4.0.3; Sirona Dental Systems GmbH).</p>	<p>N = 10  - Apenas 1 coroa na região posterior</p>	<p>- O tempo de trabalho total do técnico de prótese dentária foi mais longo com a técnica convencional.</p>	<p>- Independentemente do sistema CAD-CAM, o tempo de trabalho geral do laboratório para um fluxo de trabalho digital foi muito menor do que para o fluxo de trabalho convencional.</p>

<p>Sakornwimon, L. et al (2017) <sup>[9]</sup></p>	<p>Ensaio clínico controlado randomizado</p>	<p>Comparação das 2 técnicas na fabricação de coroas monolíticas de zircónio.</p> <p>- Análise da precisão da coroa e do conforto do paciente durante o processo.</p>	<p><u>Convencional:</u></p> <p>2 tipos de PVS: - Express XT Putty Soft (3M ESPE); - Express XT Light body (3M ESPE).</p> <p>Técnica de dupla mistura.</p> <p>A impressão do arco antagonista foi realizada com um hidrocolóide irreversível (Jeltrate; Dentsply Intl).</p> <p>A oclusão foi registada com equipamento de gravação oclusal (Impressão 4 Bite; 3M ESPE)</p> <p><u>Digital:</u></p> <p>- Lava COS (3M ESPE).</p> <p>Colocação de pó de dióxido de titânio no dente preparado, dentes adjacentes e antagonistas. Pois, digitalização destes dentes.</p>	<p>N = 16</p> <p>- Coroas molares unitárias.</p>	<p>- 15 dos 16 participantes preferiram impressões digitais.</p> <p>- Nenhuma diferença de precisão entre as duas técnicas.</p>	<p>- Os participantes preferiram principalmente as impressões digitais.</p> <p>- Precisão de fabrico igual.</p>
<p>Sailer, I. et al (2019) <sup>[2]</sup></p>	<p>Ensaio clínico controlado randomizado</p>	<p>Comparação das duas técnicas numa arcada completa no que diz respeito:</p> <p>- Eficiência (tempo); - Perceção dos participantes e dos clínicos.</p>	<p><u>Convencional:</u></p> <p>- Poliéter (Permadyne; 3M); - Alginato (antagonista);</p> <p><u>Digital:</u></p> <p>3 sistemas digitais:</p> <p>- Lava COS (3M ESPE); - iTero (Align Technology Inc); - Cerec Bluecam (Dentsply Sirona). - Cerec inLab 3D (v4.0.3; Sirona Dental Systems GmbH).</p>	<p>N = 10 (6M e 4H) A = 62 anos</p> <p>- Pontes de 3 unidades.</p>	<p>- Nenhum método de impressão foi claramente preferido pelos participantes.</p> <p>- Os clínicos preferiram a técnica convencional para impressões de arco completo.</p>	<p>- Para impressões de arco completo, as impressões convencionais objetivamente levam menos tempo e são subjetivamente preferidos por médicos e participantes em procedimentos de digitalização intra-oral.</p> <p>- Scanners digitais que requerem pó são tecnicamente mais difíceis para os médicos e menos confortáveis para os pacientes do que impressões convencionais</p>

<p>Mühlemann, S. et al (2019) [10]</p>	<p>Ensaio clínico controlado randomizado</p>	<p>Comparação das 2 técnicas para confecção de ponte de 3 elementos.</p>	<p><u>Convencional:</u> No fluxo de trabalho convencional, as impressões foram vazadas (Quadrock Plus; Picodent GmbH) e recortada. Depois foram incorporados num moldeira pré-fabricada (Pico Fix-Tray; Picodent GmbH), o gesso definitivo fora montado num articulador (SAM3; SAM Präzisionstechnik GmbH).</p> <p><u>Digital:</u> 3 sistemas digitais: - Lava COS (3M ESPE); - iTero (Align Technology Inc); - Cerec Bluecam (Dentsply Sirona).</p>	<p>N=10</p>	<p>-O técnico de prótese dentaria passou significativamente mais tempo no fluxo de trabalho convencional do que no fluxo de trabalho digital, independentemente dos sistemas CAD-CAM usados.</p>	<p>- Independentemente do sistema CAD-CAM, o tempo geral de laboratório para o técnico foi significativamente menor para um fluxo de trabalho digital do que para o fluxo de trabalho convencional.</p>
<p>S Haddadi, G. et al (2019) [11]</p>	<p>Ensaio clínico controlado randomizado</p>	<p>Comparação das 2 técnicas de impressão de acordo com: - Precisão do ajuste marginal; - Forma anatômica; - Superfície; - Cor.</p>	<p><u>Convencional:</u> - Técnica de dupla mistura. - PVS; - Alginato (antagonista);</p> <p><u>Digital:</u> - Trios 3 (3Shape, Copenhaga, Dinamarca).</p>	<p>N = 38 A = 42-61 anos  6 primeiros pré-molares, 12 segundos pré-molares, 20 primeiros molares.</p>	<p>- Coroas baseadas em impressões digitais mostraram uma adaptação interna e marginal mais precisa.</p>	<p>- Para ambos os métodos, o ajuste marginal estava dentro da faixa clinicamente aceitável</p>
<p>Chih-Wen, S. (2021) [12]</p>	<p>Ensaio clínico controlado randomizado</p>	<p>Comparação das 2 técnicas para confecção de coroas únicas provisórias</p>	<p><u>Convencional:</u> - Materiais hidrocólóide irreversível (Cavex CA37; Cavex) - Registo de mordida com polivinilsiloxano (Futar D; Kettenbach GmbH &amp; Co, KG)</p> <p><u>Digital:</u> - Scanner de varredura digital de sextante (CS 3500; Carestream Dental)</p>	<p>N= 40  SC suportado por dentes posteriores</p>	<p>- Técnica digital mais rápida. - Médicos com menos experiência clínica foram muito mais lentos com a técnica convencional. - Os SCs provisórios feitos com os trabalhos digitais tiveram melhor ajuste e contatos oclusais do que aqueles feitos com o trabalho convencional.</p>	<p>Os SCs provisórios feitos com uma técnica digital exigiram um tempo de fabricação mais curto e resultaram em um melhor ajuste do que aqueles feitos com o fluxo de trabalho convencional, especialmente para médicos menos experientes.</p>

**Tabela 1:** Estudos sobre a temática, por ano, após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão.

Legenda : Número dos participantes; A: Idade dos participantes; M: número de mulheres; H: número de homem, FDP: Fixed partial dentures (prótese fixa parcial); PVS: polivinilsiloxano; SC: Single Crown (coroa única); PPMA: blocos de metacrilato de polimetilo pré-fabricada

	Técnica convencional	Técnica digital
VANTAGENS	<p><u>Para o clínico e o paciente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tempo de impressão baixo;</li> <li>- O tempo total de entrega da restauração mais curto para a fabricação convencional das coroas, pois os tempos de espera no fluxo de trabalho eram limitados a materiais de fixação ou outros os procedimentos técnicos de fabricação correspondentes</li> <li>- Confortável para o clínico e o paciente;</li> <li>- O tempo de espera para o gesso convencional é curto;</li> </ul> <p><u>Na técnica:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O poliéter é de grande precisão;</li> <li>- As impressões unilaterais eram mais eficazes;</li> <li>- Nas regiões oclusais, as coroas revelaram melhor ajuste interno</li> <li>- Impressões com moldeiras individuais e material de impressão PVS foram precisas;</li> <li>- Impressões de arcadas totais mais rápidas e melhores;</li> <li>- Integridade marginal excelente;</li> <li>- Adaptação marginal situa-se dentro do intervalo clinicamente aceitável.</li> </ul>	<p><u>Por o clínico:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tempo global diminuído;</li> <li>- Fácil para o clínico;</li> <li>- O tempo de trabalho ativo global do laboratório é mais curto;</li> <li>- Durante o período de fresagem, o técnico por ocupar-se com outro trabalho.</li> <li>- Custo-benefício potencial em termos de custo e tempo;</li> <li>- Imagens em tempo real;</li> <li>- Processo de aprendizagem mais simples;</li> <li>- Melhor visualização 3D dos preparos dentários;</li> </ul> <p><u>Para o paciente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilita a comunicação com o paciente;</li> <li>- Melhora a aceitação pelo paciente (confortável);</li> <li>- Nenhuma possibilidade de sensibilidade dentária ou gengival devido ao material de impressão;</li> <li>- Quando são sistemas digitais sem necessidade de pó são mais confortáveis do que a técnica convencional.</li> </ul> <p><u>Na técnica:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução da distorção dos materiais de impressão;</li> <li>- Melhoria na precisão e adaptação: interna, marginal, contato proximal, contato oclusal e morfologia da coroa;</li> <li>- Menos riscos de erros no registo oclusal;</li> <li>- Pode fornecer coroas de zircónio de maior qualidade devido ao processo de fresagem centralizado;</li> <li>- Melhor adaptação de coroas de zircónio fabricadas a partir de impressões digitais;</li> <li>- Resultados das coroas provisórias com melhor precisão.</li> </ul>
DESVANTAGENS	<p><u>Para o clínico:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mais necessidade de repetição;</li> <li>- Exigem mais experiência do médico dentista para alcançar uma boa impressão;</li> <li>- Tempo de preparação do trabalho e de reformulação mais longos, quando são necessários para obter uma impressão aceitável;</li> <li>- Os gastam mais tempo de trabalho preparando e fabricando o gesso e a coroa.</li> </ul> <p><u>Para o paciente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desconfortável para o paciente devido ao material de impressão, duração da impressão, dimensão das moldeiras, entre outros.</li> </ul> <p><u>Na técnica:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento do risco de erros devido a uma distorção aquando da retirada da impressão da boca, ou durante o transporte, assim como alterações devido a variações de temperatura;</li> <li>- A moldagem convencional pode resultar em menos ajuste das coroas.</li> </ul>	<p><u>Para o clínico:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maior tempo de trabalho;</li> <li>- Necessidade de repetir impressões várias vezes para ter uma correta digitalização – maior curva de aprendizagem;</li> <li>- Os processos de impressão que envolvem o pó são muito mais difíceis para os clínicos;</li> </ul> <p><u>Para o paciente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desconfortável para o paciente devido tamanho do leitor intra-oral, ao pó, à técnica utilizada e ao tempo e trabalho;</li> </ul> <p><u>Na técnica:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pobre ajuste oclusal de as restaurações CAD-CAM podem implicar um aumento no risco de fraturas devido ao suporte reduzido e estabilização da cerâmica através da adesão à substância dentária</li> <li>- As margens das estruturas em zircónio monolítico foram excessivamente contornadas;</li> <li>- A forma do preparo pode influenciar a precisão da digitalização.</li> </ul>

**Tabela 2:** Comparação dos vantagens e desvantagens das técnicas convencional e digital.

## V. DISCUSSÃO

### 1) O método convencional das impressões intra-orais

#### *1.1. Definição e origem das impressões intra-orais*

Uma impressão dentária é uma reprodução em negativo dos tecidos duros (dentes) e moles da boca, a partir da qual uma reprodução positiva (gesso) pode ser fabricada. Os materiais de impressão são projetados para serem líquidos ou semi-sólidos quando misturados pela primeira vez e colocados na moldeira, depois solidificam rapidamente (geralmente alguns minutos, dependendo do material), deixando a marca das estruturas orais.<sup>[13]</sup> Feitos para o fabrico de diferentes reabilitações dento-suportadas <sup>[1]</sup>. As impressões intra-orais têm uma ampla gama de aplicações, desde o fornecimento de modelos para o planeamento do tratamento, passando pela comunicação com o paciente, até o fornecimento da base final para a produção das reabilitações orais. Permitem avaliar a posição dos dentes, as formas e as relações oclusais, assim como permitem a avaliação do espaço protético, a simulação dos movimentos mandibulares, bem como o fabrico do trabalho protético, diferentes tipos de restaurações e próteses, simulando os efeitos do tratamento escolhido.<sup>[14]</sup> É por isso que a tomada de impressões intra-orais é uma etapa insubstituível na fabricação de restaurações.<sup>[15]</sup>

#### *1.2 Técnicas e materiais*

No século XVIII, os materiais de impressão usados eram a pasta de impressão e o composto de óxido de zinco eugenol, mas as suas aplicações eram muito limitadas.<sup>[16]</sup> Os hidrocolóides reversíveis foram introduzidos em 1925, seguidos pelos hidrocolóides irreversíveis em 1941. <sup>[16]</sup> A desvantagem dos hidrocolóides é a imprecisão e instabilidade dimensional causada pela perda de água ao longo do tempo. Em 1953, os silicones de polissulfeto e de reação de condensação foram usados como material de impressão, mas ambos apresentaram retração significativa num período de várias horas, devido à evaporação de subprodutos de baixo peso molecular.<sup>[16]</sup> No final da década de 1960, o poliéter tornou-se uma alternativa devido às suas propriedades mecânicas aprimoradas e baixa contração. <sup>[16]</sup> Na década de 1970, o polivinilsiloxano (PVS) surgiu no mercado e tornou-se muito popular, devido à sua alta estabilidade dimensional. <sup>[16]</sup>

Os materiais de impressão podem ser classificados com base em sua composição, reação e propriedades de configuração, mas um sistema comumente usado é baseado nas propriedades após a presa do material. [16] Entre os chamados materiais elastômeros encontramos: hidrocolóides reversíveis e irreversíveis, poliéter, polissulfeto, polivinilsiloxano (PVS) e silicone de condensação. [16] Os materiais de impressão não elastômeros temos ascetas de impressão, e pasta de óxido metálica. [16] Atualmente, os tipos mais populares de materiais de impressão para próteses removíveis, fixas ou implanto-suportadas são os hidrocolóides irreversíveis (alginato), poliéteres e polivinilsiloxanos (PVS). [16]

PROPRIEDADES	PVS	POLIETERES	SILICONE DE CONDENSAÇÃO	POLISULFITOS
TEMPO DE TRABALHO	Curto a moderado	Curto	Curto	Moderado a longo
TEMPO DE AJUSTE	Curto a moderado	Curto	Curto a moderado	Moderado a longo
CONTRAÇÃO	Muito baixo	Baixo	Moderado a alto	Alto
RECUPERAÇÃO ELÁSTICA	Muito alto	Alto	Alto	Moderado
FLEXIBILIDADE DURANTE A REMOÇÃO	Baixo a moderado	Baixo a moderado	Moderado	Alto
RESISTÊNCIA AO RASGAMENTO	Baixo a moderado	Moderado	Baixo a moderado	Moderado a alto
MOLHABILIDADE	Bom a muito bom	Muito bom	Pobre	Moderado
REPRODUÇÃO DE DETALHES	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente

**Tabela 3:** Propriedades físicas e mecânicas dos materiais de impressão [16]



### 1.2.1 HIDROCOLOIDES IRREVERSÍVEIS (ALGINATO)

O alginato é usado para impressões de arco completo devido ao seu baixo custo e boas propriedades de humedecimento.<sup>[16]</sup> É uma escolha popular para modelos de diagnóstico.<sup>[16]</sup> É também usado para impressão de estruturas de próteses removíveis parciais imediatas/intermediárias e para o fabrico de próteses totais.<sup>[16]</sup>

A natureza hidrofílica do material permite que seja usado na presença de saliva e sangue com capacidade moderada de reproduzir detalhes.<sup>[16]</sup> Este material é flexível e fácil de remover da boca em comparação com outros materiais. Os hidrocolóides irreversíveis são fáceis de usar e misturar e têm tempo de presa suficiente para serem manuseados e colocados na cavidade oral.<sup>[16]</sup>

No entanto, sua baixa estabilidade dimensional causada pela perda de água cria deformação e encolhimento se não for vazado em 10 minutos, e só pode ser vazado uma vez devido à deformação e baixa resistência ao rasgo.<sup>[16]</sup>

O alginato é adequado na maioria dos casos.<sup>[17]</sup>

- 1) Para as impressões preliminares, usando alginato e moldeiras perfuradas, das duas arcadas, superior e inferior, temos o seguinte protocolo:
  - Seleção da moldeira
  - Preparação do alginato, respeitando as medidas e proporções do fabricante.
  - Mistura do alginato e da água numa maneira vigorosa para obter uma consistência semi-rígida e homogênea.
  - Colocação do preparo na moldeira metálica perfurada.
  - Inserção oblíqua da moldeira na boca, recentrada depois corretamente, afastando a comissura labial, e o lábio que vai recobrir a moldeira.
  - A moldeira vai ser mantida numa pressão ligeira com dois dedos.
  - Uma vez que retiramos o alginato, a melhor forma de retirar a moldeira é pedir ao paciente para encher a boca com ar (boca fechada), para minimizar o risco de rasgar ao nível da moldeira. A moldeira será removida obliquamente com uma mão, enquanto a outra, com o espelho, afasta a mucosa jugal do paciente.
  - Verificar a conformidade e reprodução fidedigna da anatomia oral com o que foi apreendido pela impressão é uma etapa vital.<sup>[17]</sup>

- 2) Após a realização da impressão preliminar com a moldeira Rimlock, o laboratório vai fazer uma moldeira individual. Passamos a realizar uma impressão anátomo-funcional que permite reproduzir com melhor adaptação as inserções musculares e definir melhor os limites da prótese para não haver desestabilização. As impressões preliminares são enviadas no laboratório, onde vai ser feita a vazagem do gesso para obter o modelo de estudo e as moldeiras individuais. <sup>[17]</sup>

### 1.2.2 POLIÉTERES

Os poliéteres foram introduzidos no final dos anos 1960. <sup>[16]</sup> A reação de endurecimento desses materiais ocorre por polimerização catiónica, abrindo os anéis de extremidade etileno reativos para unir as moléculas sem a formação de um subproduto. <sup>[16]</sup> Esses materiais são hidrofílicos, portanto, podem ser usados num ambiente húmido. Suas boas propriedades hidrofílicas também facilitam a confecção dos modelos de gesso. <sup>[16]</sup> São ligeiramente mais flexíveis do que os produtos mais antigos, tornando-os mais fáceis de remover da boca. <sup>[16]</sup> Este material ao ser absorvente de água, a impressão não deve ser imersa em água por um determinado período de tempo, pois isso pode causar deformação. <sup>[16]</sup> Esses materiais estão disponíveis em viscosidades baixa, média e alta e podem ser usados como material monofásico ou com técnica de seringa e bandeja. O método mais popular de distribuição desse material é por meio de uma unidade misturadora motorizada. <sup>[16]</sup>

### 1.2.3 POLIVINILSILOXANO (PVS)

O material de impressão PVS é um dos materiais de impressão mais populares na Medicina Dentária devido às suas excelentes propriedades e disponibilidade em diferentes viscosidades. <sup>[16]</sup> As impressões feitas a partir deste material são muito precisas graças à reprodução dos detalhes. Além de que podem ser vazados várias vezes devido à sua alta resistência ao rasgo e alta recuperação elástica. <sup>[16]</sup>

É necessário evitar o contato do material com materiais de látex ou luvas de látex, pois pode libertar enxofre ou um composto de enxofre que inibe a polimerização do material.

Acrescentando que, a retração gengival dos cordões embebidos em enxofre também pode contribuir para a inibição da polimerização. [16]

### *1.3. Vantagens método convencional*

A técnica de impressão convencional tem várias vantagens. Veremos que alguns são comuns a todos os ensaios clínicos e outros são mais subjetivos e, portanto, dependem da opinião individual de cada participante. Em primeiro lugar, do ponto de vista financeiro, este método é muito atraente, pois os materiais utilizados têm baixo custo e boas propriedades hidrofílicas o que o torna uma escolha popular para a realização de modelos de diagnósticos. [16]

O tempo também é citado entre as vantagens deste material. Um estudo relatou que o procedimento convencional para impressões unilaterais foi mais eficiente em termos de tempo do que as técnicas digitais com scanners intraorais. [12] Este também foi o caso de um estudo que analisou as impressões do arco completo, onde o tempo total de impressão do arco mais o tempo de registro da mordida eram curtos, quando comparados com os sistemas digitais. [2] O técnico de prótese rapidamente consegue um vazagem a gesso, permite produzir mais rapidamente a coroa que se baseia nesta impressão. [6]

Quanto ao conforto das técnicas, a nível de conforto para o clínico ou o paciente de uma impressão convencional é muito subjetivo, por isso, alguns estudos relatam que essa técnica é confortável para o paciente e o clínico e outros apenas para um dos dois. Para alguns, é uma vantagem, por isso vamos adicioná-lo à lista de vantagens, apesar das divergências de opiniões. [2]

Em relação ao aspeto técnico deste método, a adaptação marginal das reabilitações confeccionadas a partir de impressões convencionais é muito satisfatória. De acordo com um dos ensaios clínicos, o nível de adaptação marginal estava dentro da faixa clinicamente satisfatória. [10] Em muitos casos ela era quase perfeita. [9] De acordo com um estudo, as regiões oclusais das coroas confeccionadas convencionalmente apresentaram melhor ajuste do que as confeccionadas digitalmente. [7] Acrescenta-se que os estudos são consensuais quanto à utilização de silicões de adição como materiais de impressão para a obtenção de melhores resultados. [1;12]

#### *1.4. Desvantagens método convencional*

As desvantagens encontradas nos diferentes estudos clínicos foram semelhantes. Destacando-se o tempo, de acordo com vários ensaios clínicos, o tempo geral para a impressão foi longo porque existiu necessidade de repetição da impressão para obter uma reprodução correta dos detalhes.<sup>[1; 8; 10]</sup> Além da impressão em si, o tempo de preparação do material de impressão é longo.<sup>[12]</sup> Uma vez feita a impressão, o processo de vazagem e presa do gesso e o fluxo de trabalho convencional para fazer uma coroa demora mais do que o fluxo de trabalho digital. <sup>[9]</sup> O técnico de laboratório perde muito tempo fabricando o modelo e a coroa.<sup>[6]</sup>

O tempo gasto na obtenção de uma correta impressão também dependia da experiência do clínico.

Entre outras desvantagens podemos citar o desconforto para o paciente. Vários estudos relataram que esta técnica era muito desconfortável e parecia demorada para o paciente. Esse desconforto seria devido ao material de impressão utilizado, ao tempo de impressão e ao tamanho das moldeiras.<sup>[1; 8]</sup>

Em relação às capacidades técnicas do método convencional, uma das desvantagens seria o aumento do risco de erros. Alguns falam de erros devido à distorção do material ao ser retirado da boca ou durante o transporte ou mesmo da deterioração devido à variação de temperatura.<sup>[1]</sup> Outros referem-se ao uso de silicone para registo de mordida ou para guias de mordida que podem resultar em erros. <sup>[8]</sup> E de acordo com alguns estudos, os modelos convencionais diminuem o ajuste da coroa.<sup>[7]</sup>

## 2) O método totalmente digital (scanner intra-oral)

### *2.1 Definição e origem do CAD/CAM*

Em meados do século XX, a tecnologia digital espalhou-se exponencialmente em vários campos industriais, desde o militar à aviação e, finalmente, à saúde. <sup>[16]</sup> A maior parte da Medicina dentária está imersa no digital, sejam os registos do paciente ou a obtenção de imagens digitais ou mesmo o fabrico de reabilitação dento-suportadas em laboratório envolvendo uma interface digital.

Com o uso crescente desses sistemas de impressão intra-oral digital, a eliminação total de modelos físicos usando sistemas de impressão convencionais tornou-se possível.<sup>[1]</sup> No sistema digital, a condição intra-oral é gravada digitalmente usando um dispositivo de aquisição de imagem 3D intra-oral, então a informação adquirida permite que o computador gere um modelo virtual.<sup>[1]</sup> As restaurações finais são então fabricadas com base neste modelo.<sup>[1]</sup> Hoje existe um número considerável de próteses fixas que são fabricadas com técnicas de impressão intra-oral digital. <sup>[1]</sup>

Melhorias são feitas constantemente nos sistemas de impressão ótica intra-oral e nas tecnologias de design e manufatura auxiliada por computador (CAD-CAM). Isso contribui para o aumento da utilização da digitalização de procedimentos clínicos e técnicos, sendo uma alternativa viável ao trabalho convencional.<sup>[12]</sup>

A integração versátil de impressões digitais em conceitos diagnósticos e terapêuticos em um ambiente de saúde é um verdadeiro trunfo.<sup>[18]</sup>

É importante definir alguns termos usados no workflow de projeto/manufatura auxiliada por computador:

- Scanners óticos: dispositivos que usam a projeção de luz ou feixes de laser para obter uma réplica digital 3D de um objeto <sup>[16]</sup>
- CAD / CAM dentistry: utiliza tecnologias informáticas para conceber e produzir diferentes tipos de restaurações dentárias, incluindo coroas, laminados cerâmicos, inlays e onlays, próteses fixas, restaurações de implantes dentários e ortodontia. <sup>[16]</sup>
- Scanner 3D: dispositivo que analisa um objeto do mundo real para coletar dados sobre sua forma e / ou outros atributos, como cor ou textura. <sup>[16]</sup>

## *2.2. Protocolos e tipos de scanners intraorais*

Nos últimos anos, assistimos a um notável aumento da gama de leitores óticos intra-orais disponíveis no mercado. Numerosas inovações e uma ampla gama de indicações para

sistemas de varredura intra-oral parecem ser um desenvolvimento muito promissor para o futuro.

Dentro das múltiplas opções de sistemas de impressão óptica intra-oral, iremos nos concentrar nos 3 sistemas mais utilizados nos estudos clínicos estudados nesta revisão, que são: Lava COS (3M ESPE), iTero (Align Technology Inc) e Cerec (Dentsply Sirona).

### 2.2.1 LAVA COS® (3M ESPE)

O Lava™ Chairside Oral Scanner é um sistema aberto que requer pó de dióxido de titânio nos dentes para obter imagens intra-orais. A cabeça de aquisição de imagem é uma das menores do mercado e a captura de imagem é baseada na tecnologia de amostragem de frente de onda. As margens de uma preparação podem ser visualizadas em formato 3D. [16]

No entanto, este scanner não possui uma ferramenta de corte, que é um recurso que permite uma análise geral pré-operatória e, uma vez iniciado o preparo, apenas os dentes afetados precisam ser digitalizados. [16] Ainda por cima, não há renderização de cores.

Esta unidade de aquisição de imagens pode capturar imagens que podem ser usadas em ortodontia, restauradora e implantologia. [16] Nenhum software de projeto de fresagem é atribuído a este sistema, então as imagens são enviadas por meio de uma plataforma baseada numa nuvem de armazenamento de dados para software CAD auxiliar a unidade de fresagem. [16]

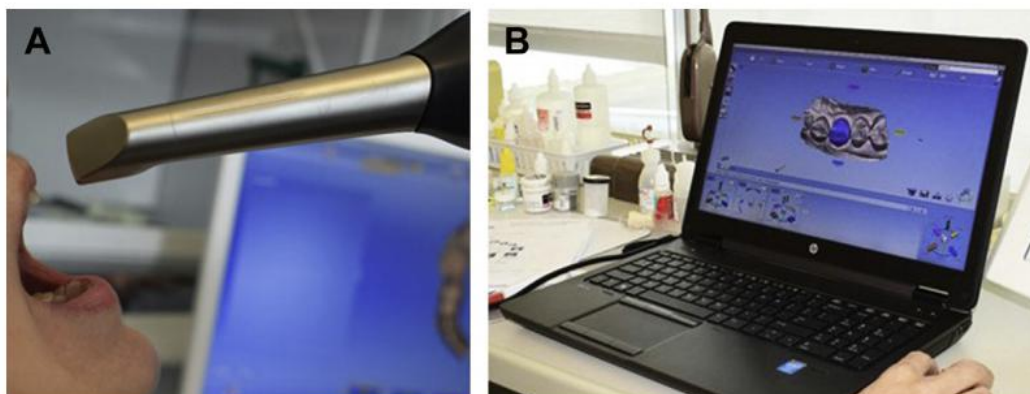
### 2.2.2 iTero® (Align Technology Inc)

Este scanner é baseado no princípio da microscopia confocal de varredura a LASER e não usa nenhum pó para capturar as imagens. [16] Um ecrã colorido agora está disponível e a unidade está disponível como um carrinho ou como uma versão USB com ecrãs sensíveis ao toque. Este dispositivo é um sistema aberto e pode ser usado para ortodontia, restauradora e implantologia. [16]

### 2.2.3 Cerec® (Dentsply Sirona)

Cerec é a sigla de "*Chairside Economical Restorations of Esthetic Ceramic*" originalmente, era a sigla de CERamic REConstruction. Este sistema já existe há muito tempo. [16] A unidade Omnicam é a versão mais recente e está disponível como um sistema de carrinho que inclui a câmera e o computador, todos os quais podem ser conectados ou transmitir arquivos diretamente para um sistema de fresagem. O dispositivo funciona com o princípio da triangulação ativa: um método para determinar a geometria 3D de objetos do mundo real. Neste método, a fonte de luz ou laser é posicionada a uma distância fixa de um sensor ou câmera. Quando a luz / laser é refletido do objeto digitalizado, ele cai na câmera. A posição dos pontos no objeto pode ser calculada usando o ângulo da luz refletida. [16]

Ele produz digitalizações de vídeo tridimensionais (3D) em cores sem a necessidade de pó de imagem. [16] Este dispositivo é um sistema fechado, pois o software é compatível apenas com a unidade de fresagem da empresa e os arquivos de imagem não podem ser exportados e usados com outros sistemas de fresagem. [16] O trabalho pode ser feito diretamente na cadeira ou encaminhado para um laboratório por meio do software CEREC Connect. Este sistema pode ser usado para restauradora, implantes e ortodontia. [16]



**Figura 2:** Técnica digital: (A) scanner, (B) desenho e fresagem [16] -

### 2.3. Vantagens do método digital

Comparado a uma impressão convencional com a produção de modelo subsequente de gesso, o scanner intra-oral tem muitas vantagens.<sup>[16]</sup>

O tempo total do procedimento CAD / CAM é reduzido em comparação com o convencional. Para a maioria dos estudos analisados, notamos que o tempo para uma impressão digital foi menor. Sem falar no tempo de preparação, que também é rápido. A duração do tratamento clínico geral e o processo de produção da técnica resultam em maior relação custo-benefício.<sup>[1;8]</sup> O tempo de trabalho pode ser otimizado para médicos com o sistema de fresagem.<sup>[6]</sup> E para quem não tem um sistema centralizado, o tempo de trabalho ativo do laboratório é mais curto <sup>[6;10;12]</sup> Essa redução do tempo de trabalho está certamente ligada ao fato de que a técnica de impressão digital é mais fácil de realizar para o clínico.<sup>[1;8;12]</sup>

A facilidade desta técnica permite uma aprendizagem mais fácil e, portanto, um domínio mais rápido dos médicos.<sup>[1]</sup>

Esta técnica permite uma melhor aceitação do paciente graças ao conforto proporcionado por este sistema.<sup>[1]</sup> As impressões digitais são confortáveis porque não há possibilidade de sensibilidade dos dentes ou gengivas devido aos materiais de impressão.<sup>[1;9]</sup> O conforto é ainda maior quando a técnica utilizada não requer o pó de dióxido de titânio.<sup>[2]</sup> Além do mais, ter as imagens em tempo real e uma visualização 3D dos preparos dentários facilita a comunicação com o paciente, o que é uma grande vantagem para o clínico.<sup>[1][12]</sup>

Entre as vantagens clínicas do sistema digital, a precisão e a adaptação são as que mais surgiram nos diversos ensaios clínicos. Seja a precisão e adaptação dos contatos proximais e oclusais de uma coroa de zircónio, uma coroa de dissilicato de lítio ou a precisão geral da morfologia de uma coroa provisória.<sup>[1; 7; 8; 9; 11; 12]</sup> Essa precisão se deve à redução da distorção dos materiais de impressão, o que diminui o risco de erro no registo da mordida.<sup>[1]</sup>



#### *2.4 Desvantagens do método digital*

Apesar das muitas vantagens que resultam do uso de scanners intra-orais para impressões digitais, existem algumas limitações. <sup>[16]</sup>

Uma das desvantagens do método digital é o preço. Para muitos usuários, o cálculo de custo-benefício ainda não é positivo dado o nível de preço atual. <sup>[16]</sup>

Uma impressão ótica não é fácil de fazer, no início, porque caminhos de digitalização complexos devem ser observados para obter uma medição sem erros. É por isso que muitas vezes o clínico precisa repetir as impressões várias vezes para obter uma correta. <sup>[2; 8]</sup> Além disso, quanto maior o número de dentes preparados, mais longa será a impressão digital. <sup>[1]</sup>

Um dos estudos afirmava que o tempo de espera pelas coroas definitivas feitas em laboratório a partir da impressão digital demorava vários dias, o que é longo. <sup>[6]</sup>

Ao revisar os ensaios clínicos, muitos apontam que os sistemas que exigem pó de dióxido de titânio são desconfortáveis para o paciente, mas também mais longos e mais difíceis de serem executados pelo clínico. <sup>[2; 8]</sup>

Com alguns sistemas de scanner intra-oral, não é possível alterar a posição da mordida posteriormente e isso pode afetar os ajustes de uma restauração feita com um sistema CAD / CAM. <sup>[9]</sup> Ajustes manuais podem afetar negativamente a resistência das próteses de zircônio. <sup>[9]</sup> Além do que, o ajuste oclusal deficiente das restaurações CAD / CAM pode aumentar o risco de fratura. Isso se deve à redução do suporte e da estabilidade da cerâmica para adesão à substância dentária. <sup>[7]</sup> Um estudo observou que as margens das estruturas de zircônio feitas com CAD / CAM foram excessivamente contornadas e, portanto, a integridade marginal dessas estruturas estava errada. <sup>[9]</sup>

O número de estudos é pequeno e insuficiente, portanto, nenhuma conclusão ou recomendação podem ser estabelecidas. Estudos futuros são necessários para justificar

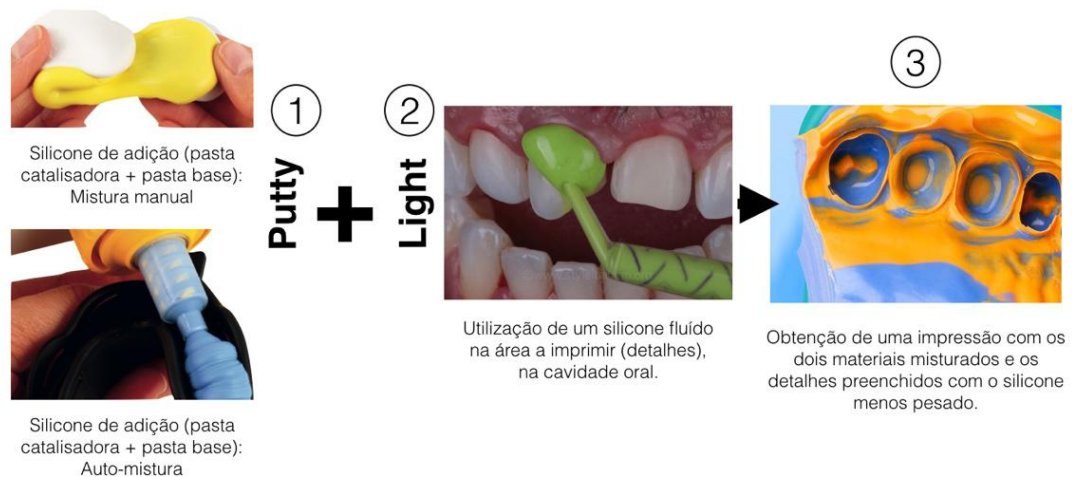
resultados desta revisão e identificar outros fatores para melhor diferenciar os dois métodos de fabricação de uma prótese fixa.<sup>[19]</sup>

Entre os sistemas de impressão digital intra-oral existentes, Lava COS (3M ESPE), iTero (Align Technology Inc) e Cerec (Dentsply Sirona) são os mais comumente usados em prática clínica e os mais estudados nas publicações existentes. Embora apresentem grandes diferenças em seu princípio de operação, alguns deles exigindo revestimento adicional para registrar os dados (LAVA COS, gerações anteriores do CEREC), todos eles operam em um plano clinicamente aceitável.<sup>[19]</sup>

Estes resultados sugerem que o fluxo de trabalho digital não vai apenas além dos padrões de aceitabilidade clínica, mas também se comporta da mesma forma que as impressões elastoméricas convencionais.

## Técnica: Dupla impressão

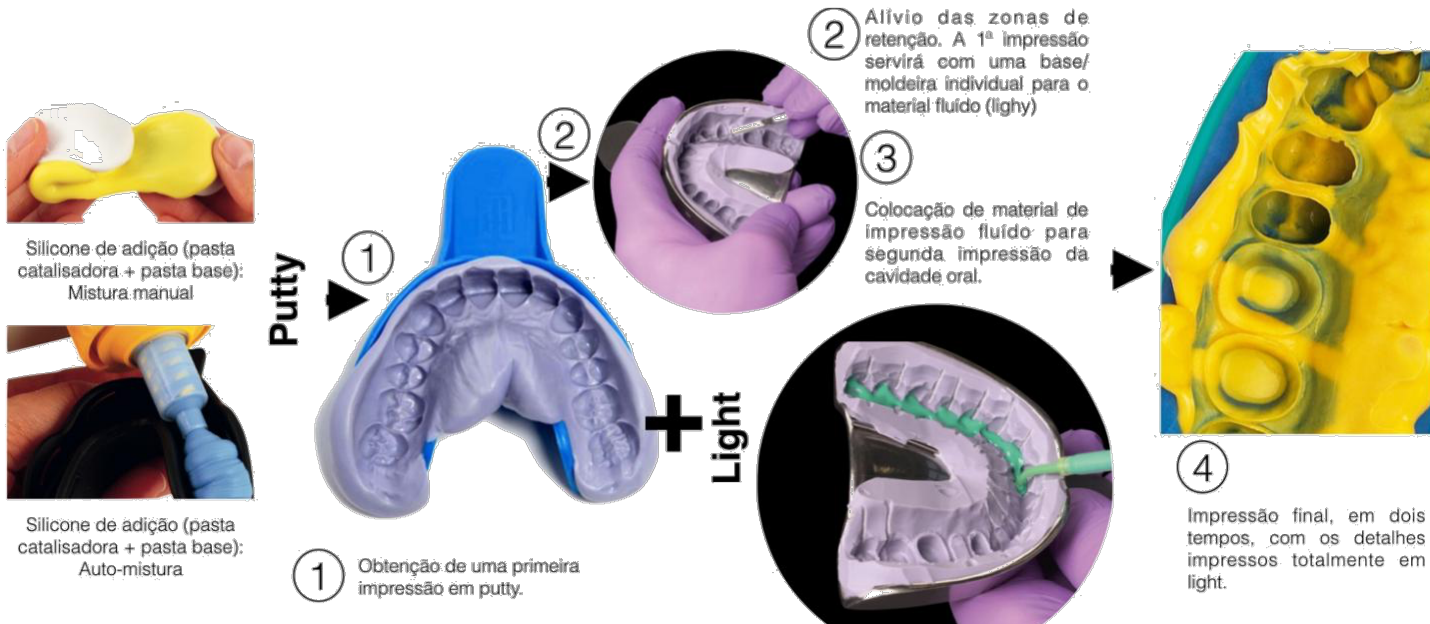
Utilização de dois materiais de impressão com diferentes viscosidades. Em dois tempos de trabalho.



**Figura 3:** Passos da impressão convencional técnica dupla impressão com silicone de adição.

## Técnica: Dupla mistura

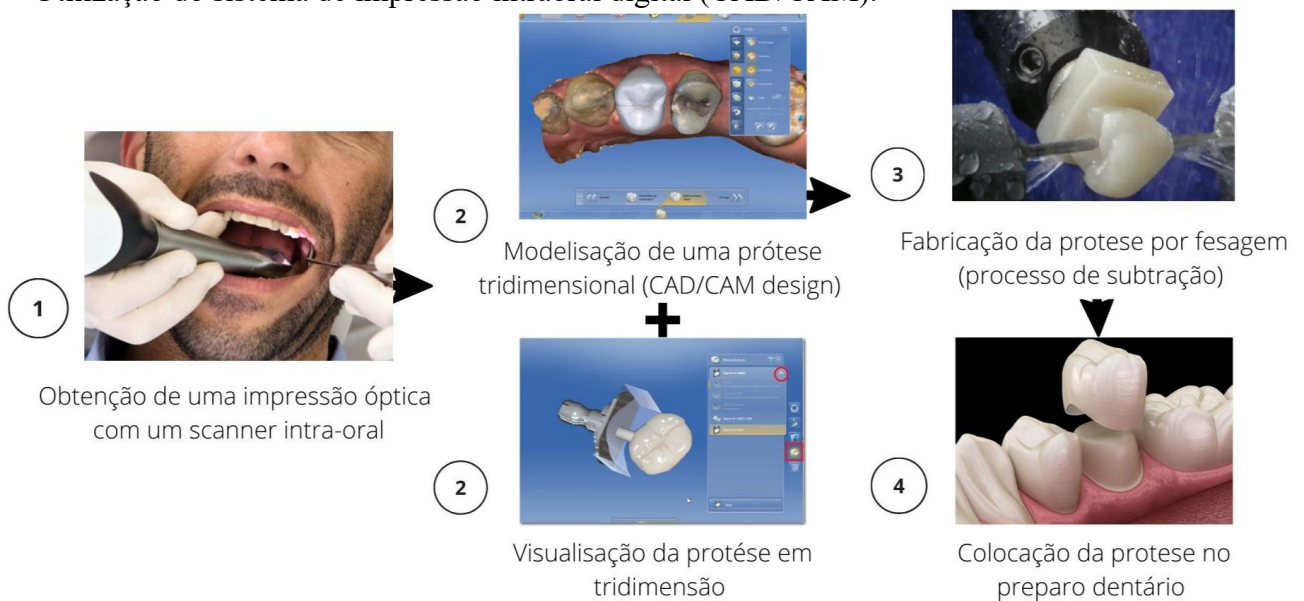
Utilização de dois materiais de impressão com diferentes viscosidades. Num mesmo de trabalho.



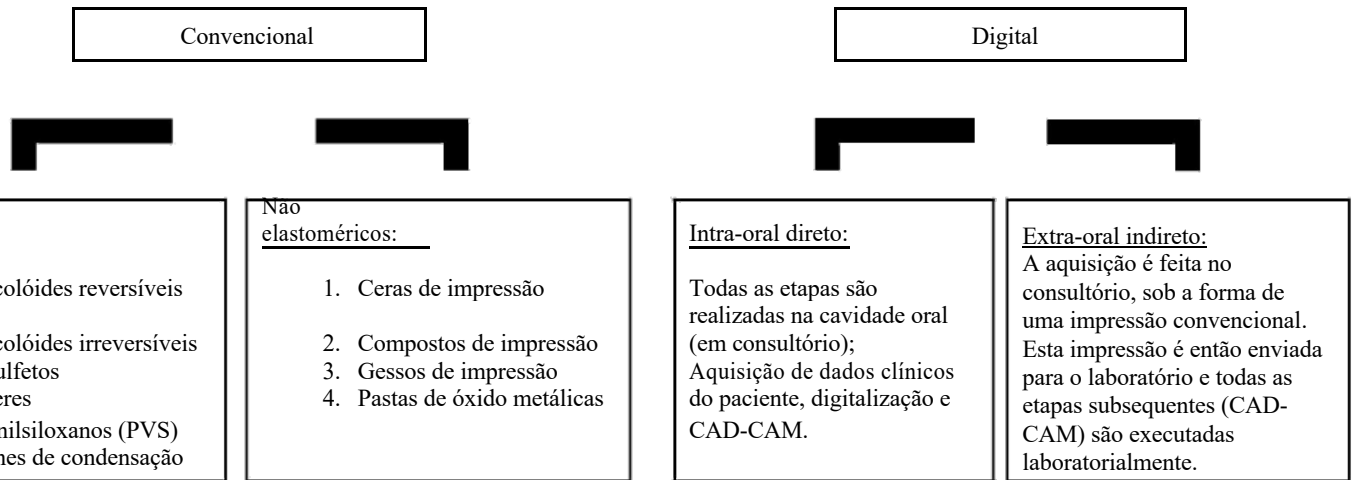
**Figura 4:** Passos da impressão convencional técnica dupla mistura com silicone de adição.

## Técnica: Digital direct

Utilização do sistema de impressão intraoral digital (CAD/CAM).



**Figura 5:** Passos da impressão digital.



**Figura 6:** Classificação dos materiais de impressão <sup>[16]</sup>

## **VI. CONCLUSÕES**

Apesar da insuficiência de dados dos vários estudos, concluimos:

- Tanto o método digital como o convencional garantem uma confecção clinicamente aceitável de próteses fixas.
- No que respeita ao tempo de trabalho, as diferenças entre impressões convencionais e digitais não foram significativas.
- Não foram encontradas quaisquer diferenças no conforto do paciente e do clínico entre impressões convencionais e digitais.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 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: Conventional vs. Digital impression. *J Prosthodont.* 2016;25(4):282–7.
2. Sailer I, Mühlemann S, Fehmer V, Hämmerle CHF, Benic GI. Randomized controlled clinical trial of digital and conventional workflows for the fabrication of zirconia-ceramic fixed partial dentures. Part I: Time efficiency of complete-arch digital scans versus conventional impressions. *J Prosthet Dent.* 2019;121(1):69–75.
3. Chochlidakis KM, Papaspyridakos P, Geminiani A, Chen C-J, Feng IJ, Ercoli C. Digital versus conventional impressions for fixed prosthodontics: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent.* 2016;116(2):184-190.e12.
4. Dai N, Zhong Y, Liu H, Yuan F, Sun Y. Digital modeling technology for full dental crown tooth preparation. *Comput Biol Med.* 2016; 71:190–7.
5. Tsirogiannis P, Reissmann DR, 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. *J Prosthet Dent.* 2016;116(3):328-335.e2.
6. Sailer I, Benic GI, Fehmer V, Hämmerle CHF, Mühlemann S. Randomized controlled within-subject evaluation of digital and conventional workflows for the fabrication of lithium disilicate single crowns. Part II: CAD-CAM versus conventional laboratory procedures. *J Prosthet Dent.* 2017;118(1):43–8.
7. Zeltner M, Sailer I, Mühlemann S, Özcan M, Hämmerle CHF, Benic GI. Randomized controlled within-subject evaluation of digital and conventional workflows for the fabrication of lithium disilicate single crowns. Part III: marginal and internal fit.

J Prosthet Dent. 2017;117(3):354–62.

8. Benic GI, Mühlemann S, Fehmer V, Hämmerle CHF, Sailer I. Randomized controlled within-subject evaluation of digital and conventional workflows for the fabrication of lithium disilicate single crowns. Part I: digital versus conventional unilateral impressions. J Prosthet Dent. 2016;116(5):777–82.
9. Sakornwimon N, Leevailoj C. Clinical marginal fit of zirconia crowns and patients' preferences for impression techniques using intraoral digital scanner versus polyvinyl siloxane material. J Prosthet Dent. 2017;118(3):386–91.
10. Mühlemann S, Benic GI, Fehmer V, Hämmerle CHF, Sailer I. Randomized controlled c versus conventional laboratory procedures. J Prosthet Dent. 2019;121(2):252–7.
11. Haddadi Y, Bahrami G, Isidor F. Accuracy of crowns based on digital intraoral scanning compared to conventional impression-a split-mouth randomised clinical study. Clin Oral Investig. 2019;23(11):4043–50.
12. Cheng C-W, Ye S-Y, Chien C-H, Chen C-J, Papaspyridakos P, Ko C-C. Randomized clinical trial of a conventional and a digital workflow for the fabrication of interim crowns: An evaluation of treatment efficiency, fit, and the effect of clinician experience. J Prosthet Dent. 2021;125(1):73–81.
13. Papadiochos I, Papadiochou S, Emmanouil I. The historical evolution of dental impression materials. J Hist Dent. 2017;65(2):79–89.
14. Burzynski JA, Firestone AR, Beck FM, Fields HW Jr, Deguchi T. Comparison of digita
15. Dilip A, Gupta R, Geiger Z. Dental Alginate Impressions. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020.
16. Punj A, Bompolaki D, Garaicoa J. Dental impression materials and techniques. Dent Clin North Am. 2017;61(4):779–96.

17. Cervino G, Fiorillo L, Herford AS, Laino L, Troiano G, Amoroso G, et al. Alginate materials and dental impression technique: A current state of the art and application to dental practice. *Mar Drugs*. 2018;17(1):18.
  
18. Kannan S, Mathew CA, Paulraj RS. Intraoral scanning systems - a current overview. 2020; Available from: <http://dx.doi.org/10.5281/ZENODO.4307636>