

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**Faculdade de Ciências de Saúde**  
**Programa de Pós-Graduação em Odontologia**



Dissertação de Mestrado

**Propriedades de materiais impressos para coroas temporárias:  
Uma revisão de escopo**

**Rafaella Maria Vasconcelos da Nóbrega**

Brasília, agosto de 2023

**Rafaella Maria Vasconcelos da Nóbrega**

**Propriedades de materiais impressos para coroas temporárias:  
Uma revisão de escopo**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Orientadora: Profa. Dra. Liliana Vicente Melo de Lucas Rezende

Brasília, 2023

**Rafaella Maria Vasconcelos da Nóbrega**

**Propriedades de materiais impressos para coroas temporárias:**

**Uma revisão de escopo**

Dissertação aprovada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Odontologia, pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília.

Data da defesa: 18 de agosto de 2023.

Banca examinadora:

---

Prof. Dra. Liliana Vicente Melo de Lucas Rezende (Orientadora)

---

Prof. Dr. Boniek Castillo Dutra

---

Prof. Dra. Cristine Miron Stefani

A todas as mulheres que são mães, acreditem! Nós conseguimos!

## AGRADECIMENTOS

A palavra que vem antes de gratidão é superação! Para vocês estarem lendo isso agora, tive que enfrentar muitos desafios e superar obstáculos. Muitas vezes, pensei que não conseguiria [...]. A tripla jornada que muitas mulheres, como eu, abraçam, pode nos fazer desacreditar e até mesmo desistir. Mas não é vergonhoso desistir, o verdadeiro embaraço está na falta de compreensão e espaço para darmos o melhor que podemos!

Nesse caminho, fui abençoada com uma orientadora incrível, que é mulher, mãe, filha, esposa e professora. Ela compreendeu minha tripla jornada e, ao longo desses anos, me agraciou com sua compreensão, ensinamentos e amor pelo que faz. Professora Liliana, sua ajuda foi indispensável e significou muito para mim.

Para chegar até aqui, contei com o apoio de muitas pessoas. Agradeço, de coração, a Deus e Nossa Senhora, por me guiarem e fortalecerem durante toda a jornada desta dissertação. Aos meus pais e sogros, que sempre me apoiaram e incentivaram em todas as etapas da minha vida acadêmica, sou imensamente grata. Às minhas irmãs e cunhados, por serem fonte de alegria e suporte constante, meu sincero agradecimento. Aos meus amados filhos, por serem minha inspiração e motivo de orgulho, meu amor mais puro. Aos sobrinhos e demais familiares, pelo carinho e incentivo constantes, também expressei minha gratidão. Aos amigos, próximos e distantes, pelo apoio inestimável e pela presença em todos os momentos importantes, meu profundo agradecimento.

A Universidade de Brasília, por proporcionar um ambiente propício ao aprendizado e crescimento. Aos amigos do mestrado, pelas trocas de conhecimento, pelos debates enriquecedores e pela amizade sincera, meu mais sincero agradecimento a cada um de vocês.

E um agradecimento especial ao meu esposo, por ser meu pilar de força, meu companheiro incansável e minha fonte inesgotável de incentivo ao longo dessa caminhada. Todos vocês contribuíram significativamente para que eu pudesse alcançar esse momento e, por isso, sou imensamente grata. Com amor e gratidão, celebro esta conquista!

“O amor nunca falha”.  
1 Coríntios 13:8

## RESUMO

**Introdução:** A confecção de coroas provisórias é uma etapa essencial em tratamentos reabilitadores, a fim de proporcionar estética, função e proteção pulpar e/ou periodontal adequadas. A odontologia tem se beneficiado com o avanço tecnológico em diversas áreas, especialmente da impressão 3D, e recentemente esta possibilidade tem se mostrado uma alternativa promissora para a fabricação de coroas. **Objetivo:** caracterizar os polímeros impressos utilizados na confecção de coroas provisórias, com relação às suas propriedades básicas mecânicas, físicas e biológicas. **Materiais e métodos:** a busca da literatura foi realizada em seis bases de dados: Pubmed, Scopus, Web of Science, LILACS, Cochrane e Google Scholar, sem restrição de ano de publicação, baseada no acrônimo PCC (população, conceito e contexto). Os dados foram relatados e sintetizados seguindo checklist PRISMA-ScR. **Resultados:** foram incluídos 70 estudos, publicados no período de 2016 a 2023, que foram elencados em quatro grandes grupos, de acordo com a propriedade básica analisada: propriedades físicas e mecânicas, propriedades ópticas, biocompatibilidade e características de impressão. Do total, 79% dos estudos avaliaram as propriedades mecânicas exclusivamente ou duas ou mais propriedades básicas, e 57% optaram pela tecnologia de impressão 3D *Digital Light Processing - DLP*. **Conclusão:** O conhecimento adquirido dessas propriedades básicas contribui significativamente para o avanço da tecnologia de impressão 3D aplicada a coroas provisórias, promovendo melhorias na qualidade e eficácia dessas restaurações.

**Palavras-chave:** Coroa Temporária; Prótese Fixa; Impressão 3D.

## ABSTRACT

**Introduction:** The creation of temporary crowns is an essential step in rehabilitative treatments, to provide adequate aesthetics, function, and pulp and/or periodontal protection. Dentistry has benefited from technological advances in several areas, especially 3D printing, and recently this possibility has proven to be a promising alternative for the manufacture of crowns. **Aim:** to characterize the printed polymers used in the manufacture of temporary crowns, concerning their basic mechanical, physical, and biological properties. **Materials and methods:** the literature search was carried out in six databases: Pubmed, Scopus, Web of Science, LILACS, Cochrane, and Google Scholar, without restriction on the year of publication, based on the acronym PCC (population, concept, and context). Data were reported and synthesized following the PRISMA-ScR checklist. **Results:** 70 studies were included, published between 2016 and 2023, which were listed in four large groups, according to the basic property analyzed: physical and mechanical properties, optical properties, biocompatibility, and printing characteristics. Of the total, 79% of the studies evaluated mechanical properties exclusively or two or more basic properties, and 57% opted for Digital Light Processing - DLP 3D printing technology. **Conclusion:** The knowledge acquired about these basic properties contributes significantly to the advancement of 3D printing technology applied to temporary crowns, promoting improvements in the quality and effectiveness of these restorations.

**Keywords:** Temporary Crown; Fixed Prosthesis; 3D Printing.

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 - Diagrama de fluxo de pesquisa de literatura e critérios de seleção de acordo com PRISMA SCR. .... | 22 |
| Figura 2 - Propriedades analisadas por cada estudo incluído.....   | 23 |
| Figura 3 - Tecnologia de impressão 3D empregada em cada estudo. ....   | 23 |
| Figura 4 - Países que possuem publicações incluídas neste estudo. ....                                       | 24 |
| Figura 5 - Mapa Mental Biocompatibilidade. ....  | 27 |
| Figura 6 - Mapa Mental Características de Impressão.....   | 30 |
| Figura 7 - Mapa Mental Propriedades Óticas.....  | 39 |
| Figura 8 - Distribuição dos estudos em relação a qualidade metodológica.....                                 | 41 |

## LISTA DE QUADROS

|   |    |
|---|----|
| Quadro 1 - o PCC (População, Conceito, Contexto) mnemônico desta revisão de escopo..... | 18 |
| Quadro 2 - Estratégia de busca desenvolvida para base de dados PubMed. ....             | 18 |

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 - Critérios utilizados para a análise da qualidade metodológica .....    | 20 |
| Tabela 2 - Biocompatibilidade .....   | 25 |
| Tabela 3 - Características de impressão .....                                     | 28 |
| Tabela 4 - Propriedades Físicas e Mecânicas.....                                  | 31 |
| Tabela 5 - Tabela de testes físicos e mecânicos com suas respectivas referências. | 36 |
| Tabela 6 - Propriedades óticas.....   | 37 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D - Tridimensional

DLP - Processamento de Luz Digital

JBI - *Joanna Briggs Institute*

LCD - Display de Cristal Líquido

LILACS - Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde

OSF - *Open Science Frame Work*

PCC - População, Conceito, Contexto

PRISMA - *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews*

SLA - Estereolitografia

SLS - Sinterização Seletiva a Laser

UV - Ultravioleta

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....                               | <b>14</b> |
| 1.1 JUSTIFICATIVA .....                                 | 15        |
| 1.2 OBJETIVOS .....                                     | 16        |
| <b>1.2.1 Objetivo Geral</b> .....                       | <b>16</b> |
| <b>1.2.2 Objetivos Específicos</b> .....                | <b>16</b> |
| <b>2 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....                      | <b>17</b> |
| 2.1 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE .....                    | 17        |
| 2.2 FONTES DE INFORMAÇÃO .....                          | 17        |
| 2.3 ESTRATÉGIA DE BUSCA .....                           | 18        |
| 2.4 SELEÇÃO DE FONTES DE EVIDÊNCIA .....                | 19        |
| 2.5 EXTRAÇÃO DE DADOS .....                             | 19        |
| 2.6 ANÁLISE DA QUALIDADE METODOLÓGICA .....             | 19        |
| 2.7 SÍNTESE DE RESULTADOS .....                         | 20        |
| <b>3 RESULTADOS</b> .....                               | <b>21</b> |
| 3.1 SELEÇÃO DE FONTES DE EVIDÊNCIA .....                | 21        |
| 3.2 CARACTERÍSTICAS DAS FONTES DE EVIDÊNCIA .....       | 24        |
| 3.3 RESULTADOS DE FONTES INDIVIDUAIS DE EVIDÊNCIA ..... | 25        |
| <b>3.3.1 Biocompatibilidade</b> .....                   | <b>25</b> |
| <b>3.3.2 Características de impressão</b> .....         | <b>28</b> |
| <b>3.3.3 Propriedades Físicas e Mecânicas</b> .....     | <b>31</b> |
| <b>3.3.4 Propriedades Óticas</b> .....                  | <b>37</b> |
| 3.4 SÍNTESE DE RESULTADOS .....                         | 39        |
| 3.5 RESULTADOS ANÁLISE DA QUALIDADE METODOLÓGICA .....  | 40        |
| <b>4 DISCUSSÃO</b> .....                                | <b>42</b> |
| 4.1 BIOCOMPATIBILIDADE .....                            | 42        |
| 4.2 CARACTERÍSTICAS DE IMPRESSÃO .....                  | 43        |
| 4.3 PROPRIEDADES MECÂNICAS .....                        | 46        |
| 4.4 PROPRIEDADES ÓTICAS .....                           | 48        |
| 4.5 LIMITAÇÕES .....                                    | 50        |
| <b>5 CONCLUSÃO</b> .....                                | <b>51</b> |
| <b>6 REFERÊNCIAS</b> .....                              | <b>53</b> |
| <b>7 PRESS RELEASE</b> .....                            | <b>65</b> |

|  |            |
|--|------------|
| <b>APÊNDICE A – TABELA DETALHADA BIOCOMPATIBILIDADE .....</b>                  | <b>66</b>  |
| <b>APÊNDICE B – TABELA DETALHADA CARACTERÍSTICAS DE IMPRESSÃO ...</b>          | <b>74</b>  |
| <b>APÊNDICE C – TABELA DETALHADA PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICAS .....</b>    | <b>86</b>  |
| <b>APÊNDICE D – TABELA DETALHADA PROPRIEDADES ÓTICAS .....</b>                 | <b>117</b> |
| <b>ANEXO A – SCOPING REVIEW PROTOCOL .....</b>                                 | <b>124</b> |
| <b>ANEXO B – ANÁLISE DA QUALIDADE METODODLÓGICA DOS ESTUDOS IN VITRO .....</b> | <b>130</b> |
| <b>ANEXO C – CHECKLIST PRISMA.....</b>   | <b>133</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

As coroas temporárias desempenham um papel fundamental na odontologia restauradora, proporcionando proteção, função e estética durante o período de confecção das restaurações finais. Com o avanço da tecnologia de impressão tridimensional (3D) surgiram diferentes métodos e materiais para sua fabricação, possibilitando uma personalização precisa e eficiente. Nesse contexto, a caracterização dos materiais impressos envolve a identificação e análise minuciosa das propriedades ópticas, mecânicas, características de impressão e biocompatibilidade dos materiais utilizados. Isso abrange a composição dos materiais, sua resistência, durabilidade, estabilidade dimensional, viabilidade celular, alteração de cor, ângulo de impressão e outras características relevantes que influenciam diretamente na performance e longevidade das restaurações.

Dentre os tipos de impressão 3D utilizados na odontologia, destacam-se o Processamento de Luz Digital (DLP), a Estereolitografia (SLA), Display de Cristal Líquido (LCD) e a Sinterização Seletiva a Laser (SLS). Cada um desses métodos utiliza princípios e processos distintos para a fabricação das coroas temporárias, resultando em características específicas e desempenho diferenciado.

O processo de impressão DLP baseia-se na solidificação de uma resina fotossensível por meio da projeção de luz. Estudos têm demonstrado a alta precisão e resolução dimensional obtidas com essa técnica, tornando-a adequada para a fabricação de coroas temporárias com detalhes finos e ajuste preciso [1]. A impressão SLA utiliza um laser para polimerizar uma resina líquida, formando a estrutura desejada, camada por camada. Essa técnica tem se mostrado eficaz na produção de coroas temporárias com boa adaptação marginal e superfícies lisas, garantindo uma restauração de qualidade [2-5]. A impressão LCD emprega um display de cristal líquido para curar a resina em pontos específicos, permitindo a fabricação rápida e adequada das coroas temporárias. Esta técnica tem sido amplamente utilizada devido à sua versatilidade e à possibilidade de produção em grande escala [6]. Já o método SLS utiliza um laser para sinterizar partículas de material em pó, criando as estruturas desejadas. Embora menos comum na confecção de coroas temporárias, oferece a vantagem de utilizar uma ampla gama de materiais, incluindo metais, proporcionando maior resistência e durabilidade [7].

Além dos diferentes métodos de impressão, a caracterização dos materiais impressos para coroas temporárias envolve a realização de testes mecânicos, a avaliação da biocompatibilidade, das características ópticas e das propriedades de impressão. Os testes mecânicos, como a resistência à flexão e à abrasão, são essenciais para garantir a funcionalidade e a durabilidade das coroas temporárias [8]. A avaliação da biocompatibilidade assegura que os materiais não causem reações adversas nos tecidos orais, garantindo a saúde e o bem-estar dos pacientes [9]. As características ópticas, como a cor, a translucidez e a fluorescência são determinantes na estética das restaurações temporárias, proporcionando um resultado natural e harmonioso [10]. Por fim, as propriedades de impressão, como a precisão, a resolução e a fidelidade de reprodução, influenciam diretamente na qualidade e na adaptação das coroas temporárias [11].

Com base nessas considerações, esta revisão de escopo teve como objetivo analisar os métodos e propriedades básicas de caracterização de materiais impressos para coroas temporárias, abordando os tipos de impressão (DLP, SLA, LCD e SLS), os testes físicos e mecânicos, a biocompatibilidade, as características ópticas e as propriedades de impressão. A compreensão desses aspectos é fundamental para o desenvolvimento de materiais e técnicas mais eficientes na odontologia restauradora, proporcionando resultados estéticos e funcionais satisfatórios.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Essa revisão é justificada pelas seguintes razões:

1. Avanço da tecnologia de impressão 3D: a impressão 3D tem se tornado uma tecnologia cada vez mais utilizada na odontologia, inclusive na confecção de coroas provisórias. Ademais, existem diversos materiais disponíveis no mercado, com características diferentes. Uma revisão de escopo ajudará a compreender quais materiais estão sendo utilizados atualmente, permitindo uma análise abrangente e atualizada sobre o assunto.
2. Necessidade de testes físicos e biológicos: antes de serem utilizados clinicamente, os materiais para coroas provisórias obtidas por impressão 3D precisam passar por testes físicos e biológicos para garantir sua segurança e

eficácia. Ainda assim, os parâmetros utilizados para realizar estes testes podem variar entre os estudos e as definições de trabalho e podem não estar devidamente estabelecidas. A revisão proposta busca esclarecer essas definições.

3. Identificação dos principais testes para caracterização de materiais de resina impressa em 3D na odontologia: com o aumento da utilização da impressão 3D na odontologia, nosso objetivo é identificar e listar os principais testes empregados para caracterizar os materiais de resina utilizados na fabricação de coroas provisórias. Essa revisão ajudará a compilar uma lista abrangente de métodos de testes relevantes, proporcionando uma referência valiosa para pesquisadores e profissionais da área interessados na avaliação da qualidade e desempenho desses materiais.

Em resumo, esta revisão de escopo permitirá uma melhor compreensão da aplicação da impressão 3D na odontologia e auxiliará na melhoria dos processos de seleção e avaliação desses materiais.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

- Desenvolver uma revisão de escopo sobre os métodos e propriedades de materiais impressos para coroas provisórias, obtidas por meio de impressão 3D.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Mapear os principais testes físicos e biológicos empregados nos materiais para coroas provisórias obtidas por meio de impressão 3D;
- Compilar as estratégias de impressão de materiais utilizados para fabricação de coroas provisórias 3D;

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta revisão pré-clínica foi desenvolvida de acordo com o manual Joanna Briggs Institute (JBI) [12] e reportada seguindo o checklist PRISMA Sc-R [13] (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews* - <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>) (Anexos A, C) e registrada na base de dados *Open Science Frame Work* (OSF) DOI:10.17605/OSF.IO/2DTGY.

O estudo visa responder a seguinte questão: quais são as propriedades físicas e biológicas para a caracterização dos polímeros impressos utilizados na fabricação de coroas provisórias?

### 2.1 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Foram incluídos estudos primários sobre impressão 3D de coroas dentárias provisórias, sem restrição de tempo de publicação e escritos em alfabeto latino.

Em contraste, os critérios de exclusão foram: revisões sistemáticas, revisões de literatura, relato de técnica, notas, resumos, cartas, capítulo de livros, comentários e relatórios do fabricante; relatos de casos; coroas provisórias sobre implante; coroas provisórias parciais, coroas para elementos decíduos; restauração semipermanente; reparo em coroas, materiais impressos não utilizados para confecção de coroas provisórias.

### 2.2 FONTES DE INFORMAÇÃO

A busca eletrônica foi realizada em 06/09/2022 e atualizada em 16/05/2023, utilizando termos “MeSH” e palavras-chave com base nos elementos do mnemônico “PCC” (população, conceito e contexto) [12], levando-se em conta a pergunta de pesquisa.

Quadro 1 - o PCC (População, Conceito, Contexto) mnemônico desta revisão de escopo

| Mnemônico            | Refere-se a:  |
|----------------------|---|
| <i>P (População)</i> | Temporary dental crowns                                   |
| <i>C (conceito)</i>  | Basic properties of characterization of printed materials |
| <i>C (contexto)</i>  | 3D-printing   |

### 2.3 ESTRATÉGIA DE BUSCA

A estratégia de busca foi delineada com base nos termos MeSH do PubMed e adaptada para cada base de dados: Scopus, Web of Science, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Cochrane (Quadro 2). A busca na literatura cinzenta foi feita usando a plataforma Google Scholar.

Quadro 2 - Estratégia de busca desenvolvida para base de dados PubMed

| Base de dado  | Estratégia de busca  |
|---------------|--|
| <b>PubMed</b> | ("printing, three dimensional"[MeSH Terms] OR "3d print*"[Title/Abstract] OR "3d print*"[Title/Abstract] OR "Rapid prototyping"[Title/Abstract] OR "additive manufactur*"[Title/Abstract]) AND ("dental restoration, temporary"[MeSH Terms] OR "crowns"[MeSH Terms] OR "denture, partial, fixed"[MeSH Terms] OR "denture, partial, temporary"[MeSH Terms] OR "provisional dental restoration"[Title/Abstract] OR "provisional crown"[Title/Abstract] OR "provisional fixed partial denture"[Title/Abstract] OR "provisional restorations"[Title/Abstract] OR "interim restoration"[Title/Abstract] OR "interim crown"[Title/Abstract] OR "interim fixed partial denture"[Title/Abstract] OR "Temporary Crown and Bridge"[Title/Abstract] OR "temporary crown"[Title/Abstract] OR "Temporary dental restoration"[Title/Abstract]) |

## 2.4 SELEÇÃO DE FONTES DE EVIDÊNCIA

Os documentos de cada banco de dados foram exportados para o EndNote Web (Thomson Reuters, Philadelphia, PA, USA) e removidos os duplicados. Os artigos incluídos foram gerenciados pelo aplicativo Rayyan QCRI [14] e analisados independentemente por duas revisoras (RMVN e JJM) avaliando, em uma primeira instância, seus títulos e resumos quanto à relevância e cumprimento dos critérios de elegibilidade (fase 1). Os artigos foram classificados como “incluídos”, “excluídos” ou “talvez”. Os estudos “incluídos” e “talvez” foram lidos na íntegra, de forma independentes (RMVN e JJM), passando por nova triagem (fase 2). Divergências foram resolvidas por consenso entre as duas pesquisadoras e em caso de discordância, uma terceira revisora (LVMLR) foi consultada. Nas situações de dados ausentes ou pouco claros, os autores correspondentes de tais artigos foram contatados.

## 2.5 EXTRAÇÃO DE DADOS

Uma tabela de extração de dados foi gerada no Microsoft Word 2016 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, EUA) incluindo: autor/ ano/país de publicação; objetivo do estudo; tipo de material utilizado no estudo; tamanho da amostra; tecnologia 3D aplicada; propriedades dos materiais e parâmetros; equipamento de medição, conclusão do estudo e periódico/fator de impacto.

## 2.6 ANÁLISE DA QUALIDADE METODOLÓGICA

Para analisar a qualidade metodológica dos estudos inseridos foi utilizada a ferramenta QUIN [15] para estudos odontológicos *in vitro*. As avaliadoras foram a primeira e segunda revisoras, as quais foram calibradas utilizando os 5 primeiros artigos incluídos na revisão. A análise foi feita de forma independente e cega.

A ferramenta de avaliação contém 12 critérios que são pontuados isoladamente em: especificados adequadamente (2 pontos), especificados inadequadamente (1 ponto), não especificado (0 pontos) e não aplicável (critério excluído do cálculo) (Tabela 1).

Tabela 1 - Critérios utilizados para a análise da qualidade metodológica

| Autor | Metas/objetivos claramente declarados | Explicação detalhada do cálculo do tamanho da amostra | Explicação detalhada da técnica de amostragem | Detalhes do grupo de comparação | Explicação detalhada da metodologia | Detalhes do operador | Randômização | Método de medição do resultado | Detalhes do avaliador de resultados | Cegamento | Análise estatística | Apresentação de resultados | Total |
|-------|---------------------------------------|---|---|---------------------------------|-------------------------------------|----------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------------|-----------|---------------------|----------------------------|-------|
|-------|---------------------------------------|---|---|---------------------------------|-------------------------------------|----------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------------|-----------|---------------------|----------------------------|-------|

As somas das pontuações assim obtidas foram utilizadas para classificar o estudo *in vitro* como: Alta qualidade metodológica (>70%), moderada qualidade metodológica (50 a 70%) e baixa qualidade metodológica (<50%) usando a seguinte fórmula:

$$\text{Pontuação final: } \frac{\text{Pontuação total} \times 100}{2 \times \text{n}^{\circ} \text{ de critérios aplicáveis}}$$

## 2.7 SÍNTESE DE RESULTADOS

Este estudo teve como objetivo revisar criticamente as informações científicas sobre os princípios básicos de caracterização de materiais impressos para coroas provisórias. Os dados coletados foram resumidos através de uma análise descritiva e suas características foram analisadas e agrupadas de acordo com os tipos de testes avaliados nos estudos incluídos.

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 SELEÇÃO DE FONTES DE EVIDÊNCIA

Um total de 2.116 artigos foram identificados nas seis bases de dados eletrônicas: Pubmed, LILACS, Scopus, Web of Science, Cochrane, Google Scholar (Figura 1). Depois da eliminação de duplicatas (927) e remoção dos artigos que, de acordo com título e resumo, não atenderam aos critérios de elegibilidade (913), 106 artigos foram avaliados integralmente.

Após leitura completa, 36 artigos foram excluídos. Uma terceira revisora (LVMLR) foi consultada para resolver divergências em 8 artigos. Dois autores foram contatados por e-mail e ResearchGate para envio do artigo na íntegra, entretanto nenhuma resposta foi obtida. Por fim, 70 artigos foram incluídos, a Figura 1 detalha o processo de identificação, inclusão e exclusão de estudos.

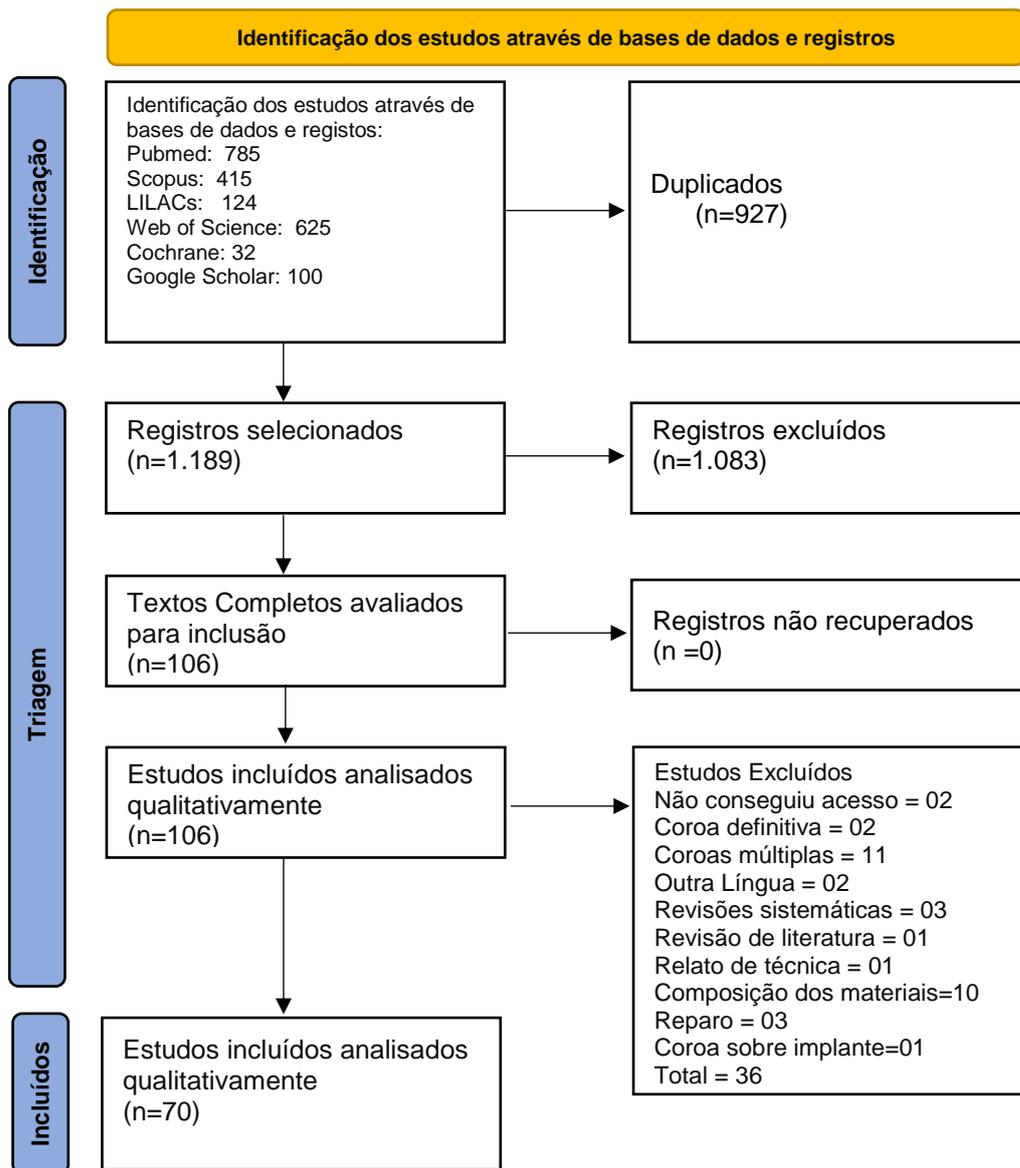


Figura 1 - Diagrama de fluxo de pesquisa de literatura e critérios de seleção de acordo com PRISMA SCR

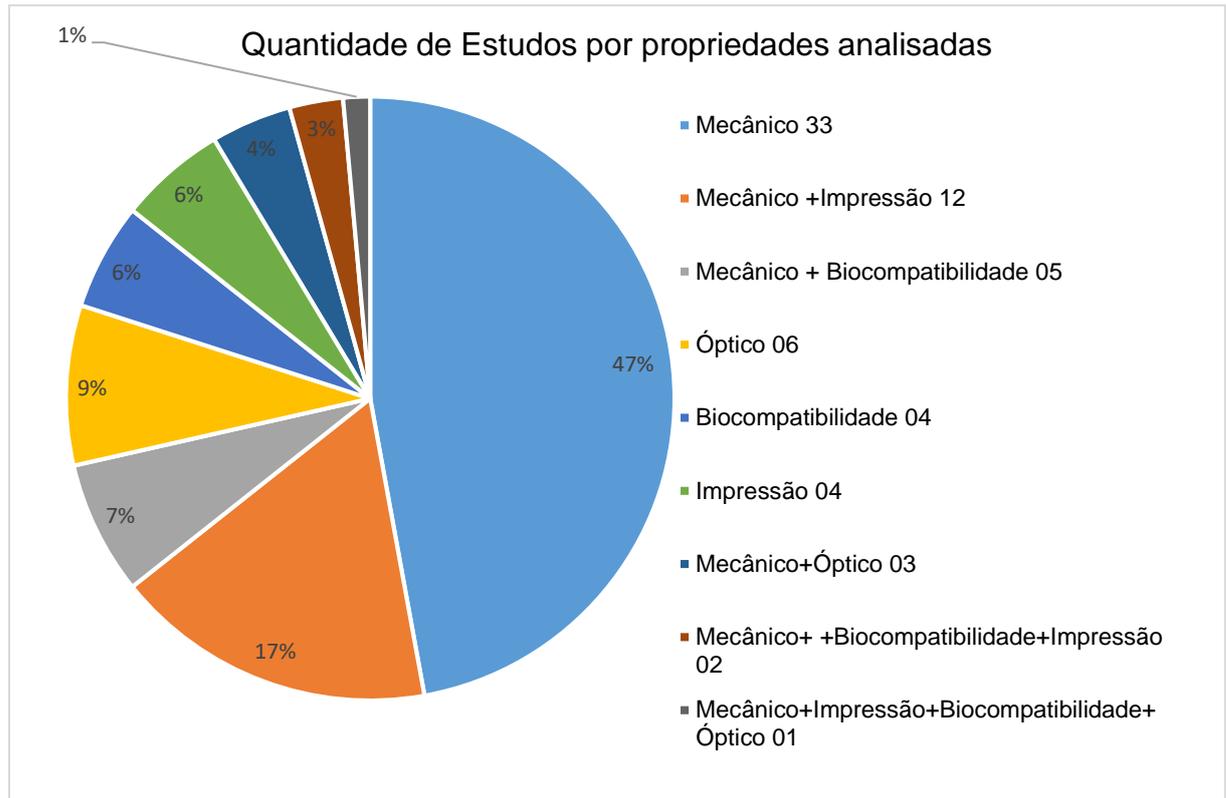


Figura 2 - Propriedades analisadas por cada estudo incluído

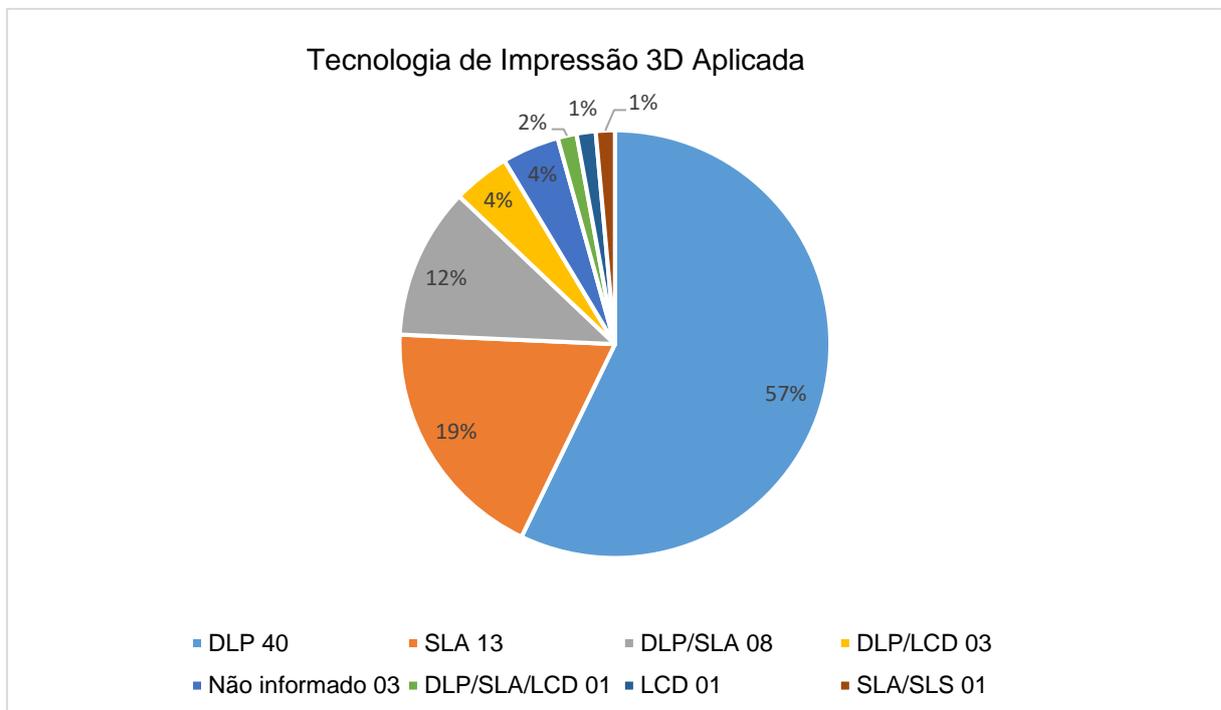


Figura 3 - Tecnologia de impressão 3D empregada em cada estudo

### 3.2 CARACTERÍSTICAS DAS FONTES DE EVIDÊNCIA

Estudos de 2016 a 2023 e de 20 nacionalidades diferentes foram incluídos nesta revisão de escopo. Uma visão global desses estudos pode ser vista na figura 4.

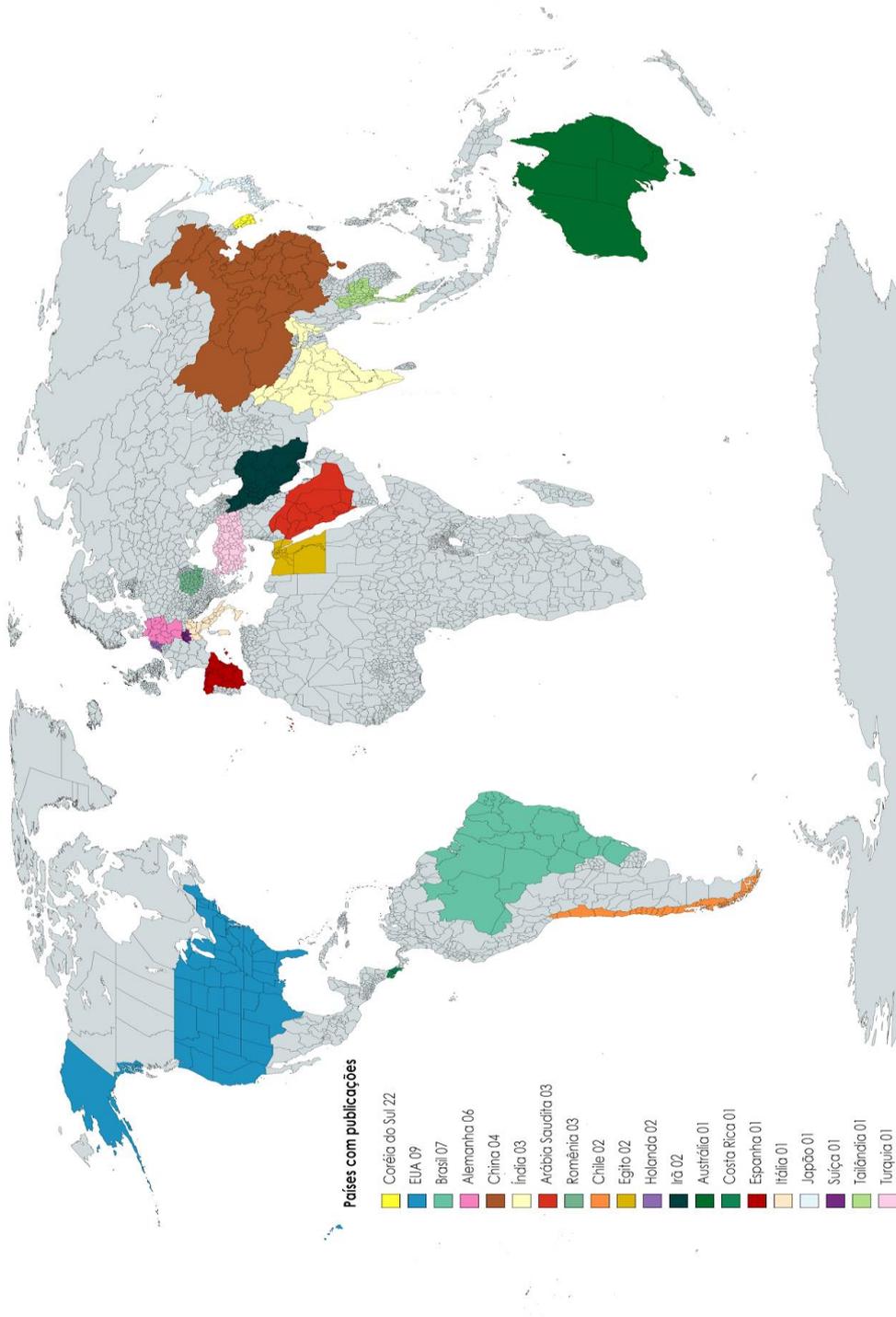


Figura 4 - Países que possuem publicações incluídas neste estudo

### 3.3 RESULTADOS DE FONTES INDIVIDUAIS DE EVIDÊNCIA

Para análise qualitativa e para melhor compreensão de suas relevantes e vantajosas informações, os estudos foram separados em 4 grandes grupos, seguidos de mapas mentais, conforme propriedades analisadas. O objetivo dos mapas mentais é organizar as informações visualmente para facilitar a associação das informações.<sup>12</sup> estudos realizaram testes sobre biocompatibilidade, 19 tratam de características de impressão, 10 acerca de propriedades óticas e 56 testaram propriedades físicas e mecânicas. Detalhes maiores de cada estudo são encontrados nas tabelas dos apêndices A-D.

#### 3.3.1 Biocompatibilidade

Tabela 2 - Biocompatibilidade

| Autor                           | Objetivo  |
|---------------------------------|---|
| Bayarsaikhan [16] <i>et al.</i> | Analisou as propriedades de flexão, dureza Vickers, grau de conversão e viabilidade celular de materiais impressos em 3D para coroas e pontes e pós-polimerizados usando vários tipos de equipamentos de pós-polimerização e um fotopolimerizador portátil. |
| Britto [17] <i>et al.</i>       | Caracterizar um polímero à base de resina usado para impressão 3D de restauração provisória, avaliando as propriedades relevantes do material, e comparando com resinas de fabricação convencional.   |
| Chen [18] <i>et al.</i>         | O objetivo deste estudo in vitro foi avaliar se as resinas de impressão 3D projetadas para as impressoras DLP podem ser usadas com sucesso em uma impressora 3D mono-LCD.   |
| Hwangbo [19] <i>et al.</i>      | Determinar os efeitos da solução de lavagem e do tempo utilizado nas propriedades mecânicas e biocompatibilidade de resinas impressas   |

| Autor                         | Objetivo   |
|-------------------------------|--|
| Jin [20] <i>et al.</i>        | Determinar os efeitos do método de pós-lavagem e tempo sobre as propriedades mecânicas e biocompatibilidade de resinas impressa em 3D.   |
| Kim [21] <i>et al.</i>        | Avaliou como as características mecânicas e cor de materiais para coroas e pontes provisórias, variam com o tempo de pós-cura.   |
| Pantea [22] <i>et al.</i>     | Analisar o nível de estresse oxidativo e inflamação Presente na saliva decorrente da presença de materiais utilizados para a obtenção de restaurações protéticas provisórias                                 |
| Park [23] <i>et al.</i>       | Investigar a influência de materiais dentários fabricados por impressão 3D ou autopolimerização convencional nos fibroblastos e avaliar a citocompatibilidade materiais usados para restaurações temporárias |
| Ribeiro [24] <i>et al.</i>    | Avaliar o efeito da termociclagem de resinas impressas em 3D na resistência à flexão, rugosidade, adesão microbiológica e porosidade.  |
| Simoneti [5] <i>et al.</i>    | Comparar as propriedades de restaurações provisórias feita por impressão 3D com diferentes tecnologias, (SLA) e(SLS) com aquelas obtidas por técnicas convencionais  |
| Wuersching [25] <i>et al.</i> | Avaliar a biocompatibilidade inicial de novos resinas imprimíveis para fabricação de coroas temporárias e permanentes  |



Figura 5 - Mapa Mental Biocompatibilidade

### 3.3.2 Características de impressão

Tabela 3 - Características de impressão

| Autor                           | objetivo   |
|---------------------------------|--|
| Alshamrani [26] <i>et al.</i>   | Avaliar as propriedades mecânicas de uma resina odontológica impressa em diferentes espessuras de camada e métodos de pós-impressão.   |
| Bayarsaikhan [16] <i>et al.</i> | Analisar as propriedades de flexão, dureza Vickers, grau de conversão e viabilidade celular de materiais impressos em 3D para coroas e pontes epós-polimerizados usando vários tipos de equipamentos de pós-polimerização e um fotopolimerizador portátil. |
| Castro [27] <i>et al.</i>       | Avaliar os efeitos da orientação de construção de impressão 3D (0°, 45° e 90°) na precisão dos: módulo de flexão (FM), resistência à flexão (FS) e microdureza de resinas provisórias impressas em 3D.   |
| Espinhar [28] <i>et al.</i>     | Avaliar a influência da orientação da impressão na cor e na translucidez de resinas de impressão 3D.   |
| Çakmak [29] <i>et al.</i>       | Investigar a veracidade e a qualidade da margem de coroas provisórias impressas em 3 diferentes espessuras de camadas (20, 50 e 100 µm).   |
| Hwangbo [19] <i>et al.</i>      | Determinar os efeitos da solução de lavagem e do tempo utilizado nas propriedades mecânicas e biocompatibilidade de resinas impressas.   |
| Jin[20] <i>et al.</i>           | Determinar os efeitos do método de pós-lavagem e tempo sobre as propriedades mecânicas e biocompatibilidade de resinas impressa em 3D.   |
| KEßLER [30] <i>et al.</i>       | Avaliar o efeito da direção de impressão e envelhecimento na resistência à flexão e módulo de flexão de resinas impressas temporárias.   |
| Kim [21] <i>et al.</i>          | Avaliou como as características mecânicas e cor de materiais para coroas e pontes provisórias, variam com o tempo de pós-cura.   |
| Lee [4] <i>et al.</i>           | Avaliar o volume de desgaste de coroas provisórias confeccionadas com processamento de luz digital impressão 3D de acordo com o ângulo de impressão.   |
| Lee [31] <i>et al.</i>          | Comparar a precisão de várias impressoras 3D e uma fresadora.  |

| Autor                           | objetivo   |
|---------------------------------|--|
| Lee [32] <i>et al.</i>          | Avaliar o efeito do tempo de enxágue na precisão de coroas provisórias fabricadas por processamento de luz digital.  |
| Lee [33] <i>et al.</i>          | Comparar a acurácia de coroas provisórias fabricadas usando DLP de acordo com o tempo de pós-polimerização.  |
| Khanlar [34] <i>et al.</i>      | Investigar a resistência ao cisalhamento de materiais restauradores provisórios manufaturados de forma aditiva e o efeito da orientação de impressão.  |
| Osman [35] <i>et al.</i>        | Avaliar o efeito da orientação/ ângulo de construção na precisão dimensional de restaurações dentárias de cobertura total fabricadas com tecnologia de processamento digital de luz (DLP).   |
| Reymus [36] <i>et al.</i>       | Avaliar o grau de conversão em relação à espessura da camada de impressão e ao método de pós-polimerização.  |
| Reymus [37]                     | Investigar a influência de diferentes estratégias de pós-polimerização e períodos de envelhecimento artificial nos parâmetros dureza de materiais de resina impressos em 3D.   |
| Ryu [38] <i>et al.</i>          | Fabricar coroas provisórias em várias direções de construção (120°, 135°, 150°, 180°, 210°, 225°) e avaliar o ajuste marginal e interno das coroas provisórias   |
| Scherer [39] <i>et al.</i>      | Avaliar a influência das soluções de enxágue e duração (5,6,7 e 8 minutos) bem como o envelhecimento acelerado (termociclagem), na resistência à flexão de resinas impressas.  |
| Soto-Montero [40] <i>et al.</i> | Avaliar o efeito dos tempos de pós-cura (5-10-15-20 MIN) sobre a mudança de cor, a resistência à flexão, o módulo e a microdureza de resinas impressas em 3D.  |
| Yu [41] <i>et al.</i>           | Avaliar os efeitos da veracidade da superfície do entalhe e qualidade da margem de acordo com o tipo de dente (incisivo, 1 pré-molar e 1 molar) e os ângulos de construção (90, 120, 135, 150, 180, 210, 225, 240 e 270 graus) das coroas provisórias. |



Figura 6 - Mapa Mental Características de Impressão

### 3.3.3 Propriedades Físicas e Mecânicas

Tabela 4 - Propriedades Físicas e Mecânicas

| Autor                           | objetivo  |
|---------------------------------|---|
| Alam [42] <i>et al.</i>         | Comparar a resistência à fratura de restaurações provisórias anteriores fabricadas usando técnicas convencionais, de adição e subtração de materiais.   |
| Alageel [43] <i>et al.</i>      | Avaliar as propriedades físicas e mecânicas de materiais de coroa provisória fabricadas usando várias técnicas digitais após envelhecimento acelerado.  |
| Al-Qahtani [44] <i>et al.</i>   | Comparar a rugosidade superficial, dureza e resistência à flexão de restaurações provisórias de resina indireta confeccionadas com CAD-CAM, impressão 3D e técnicas convencionais   |
| Aldahian [45] <i>et al.</i>     | Avaliar a influência das técnicas de fabricação - convencional, CAD-CAM e impressão 3D - no ajuste marginal, adaptação, rugosidade e desgaste de restaurações provisórias de coroas   |
| Alharbi[46] <i>et al.</i>       | Avaliar a influência do método de fabricação e desenho da linha de término cervical no ajuste marginal e interno de coroas provisórias  |
| Alshamrani [25] <i>et al.</i>   | Avaliar as propriedades mecânicas de uma resina odontológica impressa em diferentes espessuras de camada e métodos de pós-impressão.  |
| Atria [47] <i>et al.</i>        | Avaliar a rugosidade da superfície, estabilidade de cor e mascaramento de cor de materiais provisórios para coroas dentárias  |
| Bayarsaikhan [16] <i>et al.</i> | Analisar as propriedades de flexão, dureza Vickers, grau de conversão e viabilidade celular de materiais impressos em 3D para coroas e pontes epós-polimerizados usando vários tipos de equipamentos de pós-polimerização e um fotopolimerizador portátil |

| Autor                        | objetivo   |
|------------------------------|--|
| Bergamo [48] <i>et al.</i>   | Avaliar o efeito da composição, modo de fabricação e ciclagem térmica nas propriedades mecânicas de diferentes sistemas poliméricos utilizados em próteses dentárias temporárias   |
| Britto [17] <i>et al.</i>    | Caracterizar um polímero à base de resina usado para impressão 3D de restauração provisória, avaliando as propriedades relevantes do material, e comparando com resinas de fabricação convencional.  |
| Çakmak [29] <i>et al.</i>    | Investigar a veracidade e a qualidade da margem de coroas provisórias impressas em 3 diferentes espessuras de camadas (20, 50 e 100 µm)  |
| Ryu [38] <i>et al.</i>       | Fabricar coroas provisórias em várias direções de construção (120°, 135°, 150°, 180°, 210°, 225°) utilizando o método de Impressão digital de processamento de luz (DLP) e avaliar o ajuste marginal e interno das coroas provisórias usando a técnica de réplica de silicone. |
| Castro [27] <i>et al.</i>    | Avaliar os efeitos da orientação de construção de impressão 3D (0°, 45° e 90°) na precisão dos: módulo de flexão (FM), resistência à flexão (FS) e microdureza de resinas provisórias impressas em 3D.   |
| Chen [18] <i>et al.</i>      | Avaliar se as resinas de impressão 3D projetadas para as impressoras DLP podem ser usadas com sucesso em uma impressora 3D mono-LCD  |
| Digholkar [49] <i>et al.</i> | Avaliar e comparar a resistência à flexão e a microdureza de materiais restauradores provisórios fabricados utilizando prototipagem rápida (RP), Desenho e Fresamento Assistido por Computador (CAD-CAM) e método convencional   |
| Earar [50] <i>et al.</i>     | Comparar o ajuste interno de coroas dentárias provisórias de PMMA fabricadas por subtração versus procedimentos CAD/CAM aditivos.  |
| Ghasemi [51] <i>et al.</i>   | Avaliar a microinfiltração de coroas temporárias feitas por auto mistura e métodos de impressão tridimensional usando vários tipos de cimentos temporários   |
| Giannetti [52] <i>et al.</i> | Comparar a precisão oclusal do desenho e fabricação assistido por computador (CAD/CAM) versus fresagem do polimetilmetacrilato (PMMA) em coroas protéticas   |

| Autor                        | objetivo  |
|------------------------------|---|
| Hwangbo [19] <i>et al.</i>   | Determinar os efeitos da solução de lavagem e do tempo utilizado nas propriedades mecânicas e biocompatibilidade de resinas impressas   |
| Jin [20] <i>et al.</i>       | Determinar os efeitos do método de pós-lavagem e tempo sobre as propriedades mecânicas e biocompatibilidade de resinas impressa em 3D.  |
| KEßLER [30] <i>et al.</i>    | Avaliar o efeito da direção de impressão e envelhecimento na resistência à flexão e módulo de flexão de resinas impressas temporárias   |
| Kessler [53] <i>et al.</i>   | Investigar a resistência ao desgaste de três corpos da resina impressa em comparação com materiais à base de PMMA, fresado e convencional   |
| Kim [21] <i>et al.</i>       | Avaliou como as características mecânicas e cor de materiais para coroas e pontes provisórias, variam com o tempo de pós-cura.  |
| Lee [4] <i>et al.</i>        | Avaliar o volume de desgaste de coroas provisórias confeccionadas com processamento de luz digital impressão 3D de acordo com o ângulo de impressão   |
| Lee [31] <i>et al.</i>       | Avaliar o ajuste interno de coroas fabricadas pelo método de fresamento CAD/CAM e método de impressão 3D.   |
| Jie Wu [54] <i>et al.</i>    | Avaliar o ajuste interno e a discrepância marginal de coroas provisórias feitas por diferentes  |
| Mai [55] <i>et al.</i>       | Avaliar o ajuste de coroas provisórias fabricadas usando impressão 3D PolyJet e comparar com coroas fabricadas usando os métodos de moldagem e fresagem.  |
| Mohajeri [56] <i>et al.</i>  | Comparar o ajuste marginal de restaurações provisórias fabricado pelo método convencional, impressão 3D e fresagem.   |
| Myagmar [57] <i>et al.</i>   | Investigar a resistência ao desgaste de três corpos da resina impressa em comparação com materiais à base de PMMA, fresado e convencional e rugosidade superficial de três resinas provisórias, que foram submetidos à simulação de mastigação. |
| Khanlar [58] <i>et al.</i>   | Investigar a resistência ao cisalhamento de materiais restauradores provisórios manufaturados de forma aditiva e o efeito da orientação de impressão.   |
| No-Cortes [59] <i>et al.</i> | Comparar as diferenças de precisão, desvio 3D e tempo de produção e custos de coroas unitárias de resina fabricadas com fresagem e impressão 3D   |

| Autor                           | objetivo  |
|---------------------------------|---|
| Osman [35] <i>et al.</i>        | Avaliar o efeito da orientação/ ângulo de construção na precisão dimensional de restaurações dentárias de cobertura total fabricadas com tecnologia de processamento digital de luz (DLP)   |
| Pantea [60] <i>et al.</i>       | Avaliar comparativamente o comportamento mecânico- teste de compressão e flexão de três pontos-de resinas impressas em 3D e convencionais.  |
| Park [61] <i>et al.</i>         | Avaliou a resistência ao desgaste de resina impressa em 3D comparada a resina fresada e convencional.   |
| Peng [62] <i>et al.</i>         | Comparar o ajuste interno e a discrepância marginal de coroas provisórias fabricadas em resina acrílica. Através de diferentes métodos de fabricação e testar a discrepância marginal e ajuste interno entre diferentes Técnicas de medições. |
| Peng [63] <i>et al.</i>         | Avaliar o ajuste interno e a discrepância marginal de coroas provisórias feitas por diferentes métodos de fabricação.   |
| Radwan [64] <i>et al.</i>       | Avaliar o efeito de diferentes meios orais (saliva artificial, suco de laranja gaseificado e café) na rugosidade superficial e estabilidade da cor do material temporário 3D  |
| Reeponmaha[65] <i>et al.</i>    | Avaliar a resistência à fratura e os padrões de fratura de Coroas provisórias fabricadas com diferentes materiais e técnicas após receber estresse de uma condição oral simulada.   |
| Revilla-León [66] <i>et al.</i> | Medir a composição química, dureza Knoop, rugosidade da superfície e resistência de união de aditivos manufaturados e materiais provisórios convencionais.  |
| Reymus [36] <i>et al.</i>       | Avaliar o grau de conversão em relação à espessura da camada de impressão e ao método de pós-polimerização  |
| Reymus [37]                     | Investigar a influência de diferentes estratégias de pós- polimerização e períodos de envelhecimento artificial nos parâmetros dureza de materiais de resina impressos em 3D  |

| Autor                           | objetivo  |
|---------------------------------|---|
| Ribeiro [24] <i>et al.</i>      | Avaliar o efeito da termociclagem de resinas impressas em 3D na resistência à flexão, rugosidade, adesão microbiológica e porosidade.   |
| Ryu [38] <i>et al.</i>          | Fabricar coroas provisórias em várias direções de construção (120°, 135°, 150°, 180°, 210°, 225°) e avaliar o ajuste marginal e interno das coroas provisórias                                    |
| Sampaio [67] <i>et al.</i>      | Avaliar, por meio de tomografia computadorizada espessura de cimento de facetas e coroas feitas com diferentes materiais provisórios.   |
| Sadek [68]                      | Avaliou o efeito de diferentes meios de armazenamento (saliva, café e enxaguante bucal) e carregamento cíclico sobre a resistência à flexão biaxial de diferentes tipos de materiais provisórios. |
| Scherer [39] <i>et al.</i>      | Avaliar a influência das soluções de enxágue e duração (5,6,7 e 8 minutos) bem como o envelhecimento acelerado (termociclagem), na resistência à flexão de resinas impressas                      |
| Scotti [69] <i>et al.</i>       | Comparar as propriedades físicas e de superfície de uma Resina impressa em 3D com materiais usados para restaurações provisórias.   |
| Simoneti [5] <i>et al.</i>      | Comparar as propriedades de restaurações provisórias feita por impressão 3D com diferentes tecnologias, (SLA) e(SLS) com aquelas obtidas por técnicas convencionais                               |
| Son [70] <i>et al.</i>          | Avaliar a veracidade da superfície de coroas dentárias provisórias fabricadas com dois tipos de tecnologia de impressão 3D e um tipo de fresadora.  |
| Son [71] <i>et al.</i>          | Avaliar a veracidade da superfície marginal e interna e do entalhe de coroas provisórias fabricado a partir de preparos dentais escaneados em quatro locais de linha de término                   |
| Son [72] <i>et al.</i>          | Avaliar o ajuste e a reprodutibilidade de coroas temporárias fabricadas usando impressão 3D de aparelho de estereolitografia, DLP e fresamento  |
| Soto-Montero [40] <i>et al.</i> | Avaliar o efeito dos tempos de pós-cura (5-10-15-20 MIN) sobre a mudança de cor, a resistência à flexão, o módulo e a microdureza de resinas impressas em 3D.                                     |

| <b>Autor</b>                | <b>objetivo</b>   |
|-----------------------------|---|
| Tahayeri [73] <i>et al.</i> | Otimizar a impressão 3D de um material provisório usando uma impressora 3D SLA de baixo custo; e comparar suas propriedades mecânicas usando uma impressora 3D SLA de baixo custo; e comparar suas propriedades mecânicas |
| Taşın [74]                  | Comparar o efeito de diferentes períodos de termociclagem na resistência à flexão, resiliência e tenacidade de polimerização de materiais fresados, impressos e convencionais   |
| Thakare [75] <i>et al.</i>  | Avaliar o encaixe interno e marginal de coroas provisórias fabricadas por fresagem CAD/CAM e dois sistemas de impressão 3D diferentes.  |
| Wu [54] <i>et al.</i>       | Avaliar o ajuste interno e a discrepância marginal de coroas provisórias feitas por diferentes métodos  |
| Yu [41] <i>et al.</i>       | Avaliar os efeitos da veracidade da superfície do entalhe e qualidade da margem de acordo com o tipo de dente, e os ângulos de construção (90, 120, 135, 150, 180, 210, 225, 240 e 270 graus) das coroas provisórias      |

Tabela 5 - Tabela de testes físicos e mecânicos com suas respectivas referências

| <b>Tipo de Teste</b>             | <b>Quantidade de estudos que realizaram o teste</b> | <b>Referência dos estudos</b>                           |
|----------------------------------|---|---|
| Teste de flexão de três pontos   | 15  | 17; 19; 20; 24; 25; 27; 30; 39; 43; 44; 48; 60; 69 e 74 |
| Adaptação marginal               | 12  | 31; 38; 45; 46; 50; 54; 55; 56; 62; 63; 71 e 72         |
| Rugosidade                       | 10  | 5; 24; 44; 45; 47; 57; 58; 64; 66 e 69                  |
| Envelhecimento                   | 8   | 24; 30; 39; 45; 48; 65; 68 e 74                         |
| Dureza Vickers                   | 5   | 16; 20; 21; 25 e 68                                     |
| Microdureza                      | 4   | 5; 27; 44 e 49  |
| Grau de conversão                | 4   | 20; 25; 36 e 48   |
| Teste de Desgaste                | 4   | 4; 53; 57 e 61  |
| Veracidade da superfície interna | 3   | 41; 70 e 71   |
| Módulo de elasticidade           | 3   | 17; 73 e 74   |
| Resistência a flexão             | 3   | 17; 40 e 49   |

| <b>Tipo de Teste</b>             | <b>Quantidade de estudos que realizaram o teste</b> | <b>Referência dos estudos</b> |
|----------------------------------|---|-------------------------------|
| Dureza Knoop                     | 2   | 40 e 66                       |
| Flexão e análise Weibul          | 2   | 16 e 21                       |
| Sorção e solubilidade            | 2   | 17 e 20                       |
| Precisão oclusal                 | 2   | 52 e 54                       |
| Precisão da margem               | 2   | 41 e 59                       |
| Resistência à fratura            | 1   | 42                            |
| Dureza Martens                   | 1   | 37                            |
| Desgaste de superfície           | 1   | 45                            |
| Padrão de fratura                | 1   | 65                            |
| Teste de resistência biaxial     | 1   | 68                            |
| Módulo de resiliência            | 1   | 74                            |
| Espessura de Cimentação          | 1   | 67                            |
| Análise da margem da restauração | 1   | 29                            |
| Microinfiltração                 | 1   | 51                            |
| Resistência ao Cisalhamento      | 1   | 58                            |
| Teste de compressão              | 1   | 60                            |
| Resistência a fratura            | 1   | 65                            |
| Porosidade                       | 1   | 24                            |

### 3.3.4 Propriedades Óticas

Tabela 6 - Propriedades óticas

| <b>Autor</b>                 | <b>Objetivo</b>  |
|------------------------------|--|
| Almejrads [76] <i>et al.</i> | Avaliar a estabilidade de cor de restaurações provisórias impressas em 3D com diferentes tratamentos de superfície enquanto imersas em diferentes soluções ou bebidas (saliva artificial, chá, café e vinho) por 6 meses |
| Atria[41] <i>et al.</i>      | Avaliar a rugosidade da superfície, estabilidade de cor e mascaramento de cor de materiais provisórios para coroas dentárias.  |
| Espinars [28] <i>et al.</i>  | Avaliar a influência da orientação da impressão na cor e na translucidez de resinas de impressão 3D.   |
| Radwan [64] <i>et al.</i>    | Avaliar o efeito de diferentes meios orais (saliva artificial, suco de laranja gaseificado e café) na rugosidade superficial e estabilidade da cor do material temporário 3D.  |

| Autor                           | Objetivo   |
|---------------------------------|--|
| Kim [77] <i>et al.</i>          | Examinar e comparar a estabilidade de cor e translucidez de Materiais dentários imprimíveis tridimensionais (3D) para restaurações de coroas e pontes.   |
| Revilla-León [78] <i>et al.</i> | Medir e comparar as dimensões de cor de diferentes materiais confeccionados de forma aditiva e materiais convencionais restauradores   |
| Scotti [69] <i>et al.</i>       | Comparar as propriedades físicas e de superfície de uma Resina impressa em 3D com materiais usados para restaurações provisórias.  |
| Shin [79] <i>et al.</i>         | Avaliar a resistência à descoloração, estabilidade de cor e alterações de cores após a exposição à alimentos corantes (Suco de uva, café, curry, e água destilada) de Bloco CAD/CAM e materiais de impressão 3D. |
| Song [80] <i>et al.</i>         | Investigar e comparar a estabilidade de cor de restauradores provisórios materiais fabricados por impressão 3D, fresagem dentária e materiais convencionais.   |
| Soto-Montero [40] <i>et al.</i> | Avaliar o efeito dos tempos de pós-cura (5-10-15-20 MIN) sobre a mudança de cor, a resistência à flexão, o módulo e a microdureza em diferentes profundidades de uma variedade de resinas impressas em 3D        |
| Yao [3] <i>et al.</i>           | Investigar se diferentes tratamentos de superfície poderiam afetar a estabilidade da cor de materiais fresados e impressos 3D após envelhecimento fisiológico simulado   |



Figura 7 - Mapa Mental Propriedades Óticas

### 3.4 SÍNTESE DE RESULTADOS

Foram analisados um total de 70 estudos selecionados, que foram divididos em tabelas de acordo com as propriedades avaliadas. A maioria desses estudos foi realizada *in vitro*, com apenas um estudo clínico disponível.

No que diz respeito aos tipos de testes, o teste de flexão de três pontos foi o mais comum para finalidade mecânica. Para esses testes, as normas ISO 4049:2019 [81] (materiais poliméricos) ou ISO 10477:2020 [82] (utilizados para recobrimento de estruturas metálicas) foram utilizadas como parâmetro, ambas oferecendo subsídios para testes em polímeros odontológicos. Já nos testes ópticos, a medição de cor e translucidez foi a característica mais amplamente avaliada, utilizando como parâmetro a escala CIELAB. Quanto ao grupo de características de impressão, o ângulo de impressão foi o quesito mais avaliado, embora não possuísse parâmetros específicos. Para avaliar a veracidade da impressão, foi utilizada a norma ISO 12.836:2015 [83]. No grupo que testou a biocompatibilidade, a viabilidade celular foi a característica mais analisada. No entanto, cada estudo utilizou uma metodologia distinta para esse fim. O material mais testado nos estudos foi a resina impressa NextDent C&B MFH (NextDent, the Netherlands).

### 3.5 RESULTADOS ANÁLISE DA QUALIDADE METODOLÓGICA

A análise da qualidade metodológica, por meio da ferramenta QUIN, possibilitou observar que mais de 50% dos estudos analisados apresentaram alto risco de viés (Figura 8). Ao examinar os critérios utilizados, listados em ordem decrescente de negligência, percebe-se que houve falta de atenção aos detalhes do avaliador de resultados e do operador, cegamento, randomização, detalhes do grupo de comparação, explicação da técnica de amostragem e do cálculo amostral. Esses aspectos essenciais foram frequentemente negligenciados nos estudos analisados.

Informações mais detalhadas estão disponíveis na tabela contida no Anexo B. É relevante destacar que não houve divergência nos resultados entre as duas avaliadoras, o que contribui para a confiabilidade da análise realizada.

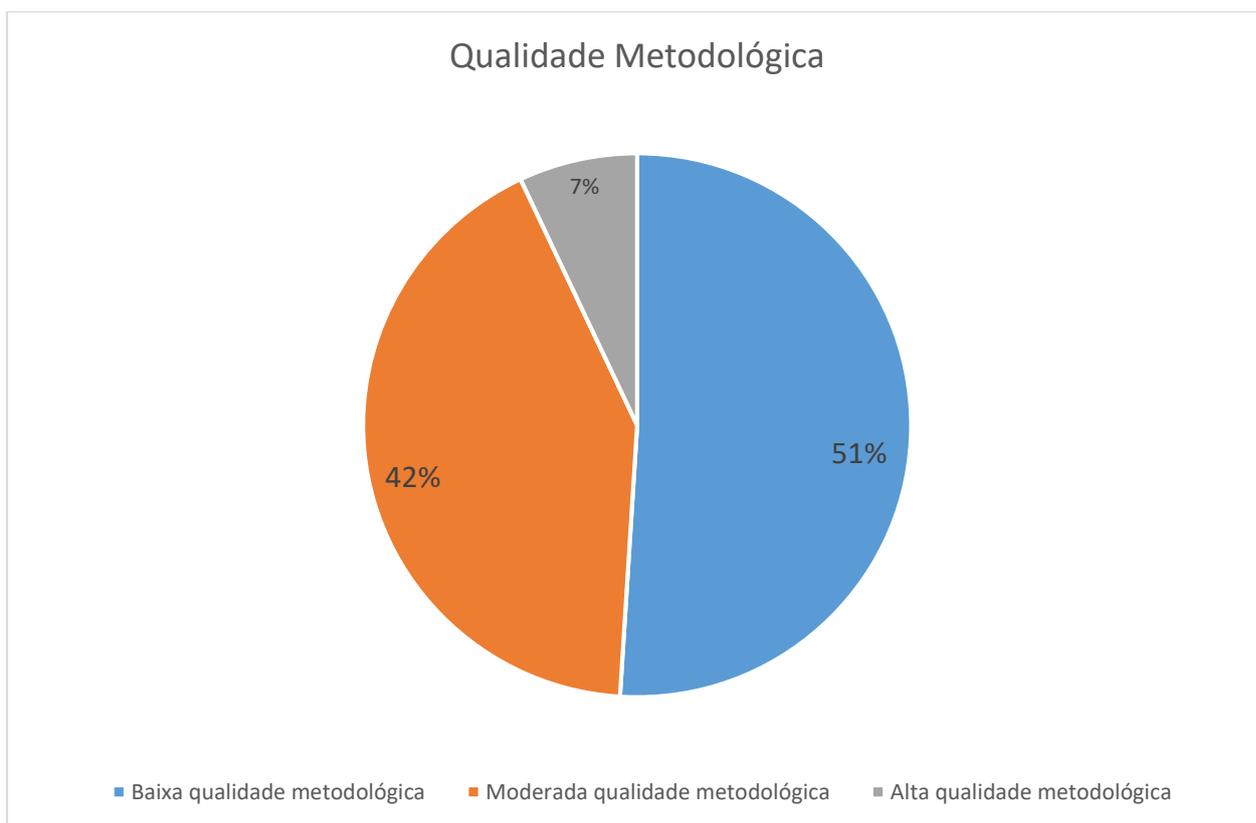


Figura 8 - Distribuição dos estudos em relação a qualidade metodológica

## 4 DISCUSSÃO

### 4.1 BIOCOMPATIBILIDADE

A biocompatibilidade possui função central na seleção de materiais para restaurações odontológicas impressas em 3D. Vários estudos têm sido conduzidos para investigar diferentes aspectos relacionados à biocompatibilidade desses materiais.

Os estudos [16,20,21,25] compararam a viabilidade celular de materiais de resina acrílica, resinas 3D e Bisacrílica. Seus resultados indicaram que as resinas 3D e Bisacrílica apresentaram uma viabilidade celular maior em comparação com a resina acrílica. Além disso, foi investigada a influência desses materiais na capacidade antioxidante [22] e no estado inflamatório [25], concluindo que não foram encontrados efeitos significativos.

Ainda sobre viabilidade celular, o uso de câmaras de pós-cura de impressão 3D e um fotopolimerizador portátil resultou em melhora significativa na viabilidade celular, indicando que o fotopolimerizador pode ser utilizado para esse fim [16].

Monômeros residuais de resina dental impressa exibem citotoxicidade, causando uma resposta inflamatória contínua e contrações do tecido pulpar quando aplicados diretamente sobre a polpa; além disso, eles inibem a formação de dentina restauradora [84,85]. Também promovem o crescimento de bactérias associadas à cárie dentária *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus sobrinus*, *Streptococcus mutans*, e *Streptococcus salivarius* [86]. Esses achados reiteram que o tempo de lavagem exerce influência na biocompatibilidade das resinas odontológicas impressas em 3D e que um aumento no tempo de lavagem resulta em maior viabilidade celular, redução da citotoxicidade e melhor biocompatibilidade [19,21].

Os estudos mencionados abordaram a biocompatibilidade por meio de diferentes métodos e parâmetros. No total, foram analisados 11 artigos, nos quais foram identificados 9 tipos distintos de testes relacionados à biocompatibilidade dos materiais.

Os testes realizados nos estudos incluíram a avaliação da viabilidade celular [16,17,20,21,25] a análise da citotoxicidade [18,21], a mensuração da

atividade antioxidante [22]; a avaliação da formação de biofilme [5]; a análise da agregação celular [23]; a avaliação da proliferação celular [23]; a análise da adesão microbiológica [24] e a investigação do estresse oxidativo e da indução de apoptose [25].

Note-se que um dos artigos analisados não especificou o teste de biocompatibilidade empregado [19].

Essas descobertas evidenciam a importância da seleção adequada do material, do processo de pós-polimerização e do tempo de lavagem para garantir a viabilidade celular, a biocompatibilidade e as propriedades dos materiais utilizados na impressão 3D de próteses dentárias. Essas informações são necessárias para orientar a escolha e o desenvolvimento de materiais que atendam aos requisitos biológicos e clínicos indispensáveis para o sucesso das próteses dentárias impressas em 3D.

#### 4.2 CARACTERÍSTICAS DE IMPRESSÃO

A eficiência da impressão 3D é afetada por diversos fatores: espessura da camada, intensidade do laser, velocidade, ângulo de construção, geometria das estruturas de suporte e tecnologia de impressão [3,5,46].

A personalização do ângulo/ orientação de construção durante o processo de construção é um dos fatores que pode melhorar a precisão geométrica, bem como as propriedades estruturais da peça final impressa em 3D usando todos os recursos da fonte de luz [35]. O ângulo ideal deve fornecer geometria autossuportada e, portanto, requer estrutura de suporte mínima durante o processo de construção [41,45]. Logo, o ângulo de construção na tecnologia SLA é um ponto decisivo, especialmente em relação à veracidade da superfície interna do entalhe das coroas provisórias, considerando que se o ângulo estiver entre 150 e 210 graus na tecnologia SLA, reproduz com precisão a superfície do entalhe [41]. Quanto ao sistema DLP, o ângulo de 135 graus é recomendado em razão da maior precisão dimensional e do padrão de desvio mais favorável [35]. Por outro lado, indicam que os ângulos de construção ideais são 150° e 180°, após testarem várias direções de construção (120°, 135°, 150°, 180°, 210°, 225°) [38].

Quando diminuimos as angulações testadas, os estudos também divergem. Temos a indicação de uma orientação de ângulo a 90 graus [27] e uma angulação de 0 graus [34] quando as angulações testadas são 0, 45 e 90. Além disso, a posição do suporte também influencia a qualidade da margem, sendo recomendado prendê-lo próximo à margem [41]. Quando se trata da escolha entre o método de processamento de luz digital (DLP) e a estereolitografia (SLA), Lee [87] observa que o DLP oferece maior precisão em relação ao SLA, desde que o mesmo polímero seja utilizado.

A direção de impressão e o envelhecimento são fatores que afetam as propriedades mecânicas dos materiais impressos em 3D [53]. A rugosidade da superfície dos provisórios impressos em 3D é influenciada pela orientação de impressão [34]. O grupo impresso em 45 graus apresenta a maior rugosidade, seguido pelo grupo de 90 graus e, por último, o grupo de 0 grau. Entretanto, o ângulo de impressão não afeta a microdureza [27] nem a resistência ao cisalhamento dos materiais dentários impressos em 3D [34].

A cor e a translucidez das resinas impressas em 3D também são influenciadas pela orientação de impressão, 0° ou 90°.C, resultando em diferenças perceptíveis na cor e na translucidez [28].

A espessura da camada é um parâmetro controlável que afeta a precisão, que se define pela veracidade e precisão da restauração final [29,86]. Assim, definir a espessura de camada apropriada é crucial para alcançar os melhores resultados. Além disso, a espessura da camada afeta a velocidade da impressão [86], ou seja, uma espessura de camada de 20 ou 50 µm pode ser preferível a 100 µm [29]. Contudo, a espessura da camada de impressão 3D de 100 µm obteve a maior resistência à flexão [26]. Apesar dos dois estudos utilizarem a mesma tecnologia de impressão, DLP, não realizaram o mesmo teste. O primeiro analisou a qualidade das margens gengivais impressas [29] imprimindo coroas provisória e o segundo, Alshamrani e Raju [26] submeteram as amostras, barras (25 × 2 × 2 mm) conforme ISO 4049, a teste de flexão de três pontos.

Em momento posterior ao processo de impressão 3D, a resina impressa precisa ser limpa e em seguida, realizar uma pós-cura. Processo de tratamento com luz UV (ultravioleta) é usado para melhorar sua resistência mecânica, propriedades e biocompatibilidade [16]. O enxágue do produto manufaturado é sempre o primeiro passo em qualquer processo de pós-processamento e

envolve a remoção de excesso de resina usando uma solução em limpador ultrassônico [66].

A pós-polimerização com diferentes produtos químicos demonstrou alterações significativas na resistência à flexão, dureza e viabilidade celular [16,19] assim como o tempo de lavagem [19]. O tempo de enxágue representa fator decisivo na precisão da superfície externa, interna e marginal das coroas provisórias [32,33]. Como solvente para esses enxágues, o álcool isopropílico a 91% ou 99% são indicados para o pós-processamento de restaurações provisórias de manufatura aditiva [32,33,39]. Coroas provisórias tratadas com 10 minutos de enxágue com álcool isopropílico 95% apresentam alta precisão, comparadas ao tempo de 1 e 5 minutos [32]. De outro modo, afirma que o enxágue em soluções de álcool Isopropílico 91% e 99% por 7 minutos, assim como um enxágue de 8 minutos, resultam nos maiores valores médios de resistência à flexão comparados ao tempo de 5 e 6 minutos. Não obstante, o envelhecimento artificial reduz significativamente a resistência à flexão do material dentário provisório polimerizado em cuba [39].

Para a remoção de monômeros residuais também podemos utilizar máquinas como o banho ultrassônico e a lavadora rotativa para potencializar o enxágue [38]. O banho ultrassônico é mais eficaz do que a lavadora rotativa na eluição da resina Nextdent C&B, porque diminuiu o resíduo de monômeros em um curto período de lavagem, em apenas 6 minutos, e promove melhor grau de conversão removendo os monômeros não curados. Além do mais, o tempo de lavagem prolongado reduz a liberação de monômeros residuais ao longo do tempo e aumenta a absorção da cadeia polimérica do solvente utilizado para lavagem [38].

A estratégia de pós-cura também afeta as propriedades mecânicas dos materiais de resina impressos em 3D [37,40]. Tempos de exposição mais longos resultam em maiores alterações de cor, enquanto um tempo mínimo de pós-cura de 5 minutos melhora a resistência à flexão, o módulo de flexão dos materiais impressos em tecnologia DLP-LCD [40] e a microdureza [21]. Coroas provisórias impressas por tecnologia DLP requerem um tempo de pós-polimerização de 10 minutos para apresentarem alta precisão [33]. Divergindo deste achado, um tempo de pelo menos 60 minutos seria necessário para melhorar a estabilidade de cor e desempenho clínico geral do material impressor [21]. É importante

ressaltar a diferença dos testes dos últimos estudos, apesar de utilizarem a mesma resina impressa e tecnologia de impressão, não submeteram suas amostras aos mesmos testes, justificando resultados diferentes.

A escolha do dispositivo de pós-polimerização demonstrou ter um impacto significativo no grau de conversão dos materiais de impressão 3D testados, seguidos pela espessura da camada [36,37]. Amostras pós-curadas por luz ultravioleta (UV) apresentam os maiores valores de grau de conversão. O uso de lanterna de nitrogênio e emissores de luz de diodo também foram mencionados como opções para a pós-cura dos materiais impressos em 3D [37].

#### 4.3 PROPRIEDADES MECÂNICAS

No que diz respeito às propriedades mecânicas, os estudos demonstraram que os materiais provisórios impressos em 3D apresentaram resultados superiores em testes de compressão, flexão, resistência ao desgaste e resistência à fratura após o envelhecimento, em comparação com os materiais convencionais [43,60,61,65,69,74]. Outrossim, os materiais impressos em 3D mostraram uma melhor homogeneidade estrutural em comparação com os materiais convencionais [60].

Em relação à resistência à flexão e microdureza, pesquisas realizadas [43,45,66] indicam que as resinas impressas em 3D apresentam valores comparáveis às restaurações fabricadas em CAD-CAM, o que sugere a aplicabilidade clínica da prototipagem rápida 3D na fabricação de restaurações provisórias. Entretanto, faz-se necessário observar que em alguns estudos [47,69] as resinas impressas em 3D foram consideradas inferiores a outros materiais avaliados e sua estabilidade de cor limitada pode ser problemática em áreas estéticas ou durante o uso prolongado das restaurações provisórias [69].

No que tange às propriedades de desgaste, vários estudos [25,29,31,48,52,53,55,57] indicaram que as restaurações provisórias impressas em 3D apresentaram resultados favoráveis. Porém, a rugosidade da superfície e a estabilidade de cor dos materiais provisórios construídos usando a técnica de impressão 3D podem ser afetadas pelos diferentes meios orais, exceto a saliva [64].

Estudos adicionais sugeriram ângulos de construção diferentes como ideais para a impressão de coroas provisórias [35,41] de 150 e 210 graus [41] e 135 graus [35]. Essa divergência pode ser atribuída às diferentes tecnologias de impressão 3D utilizadas nos estudos (SLA versus DLP) e às especificidades dos materiais e métodos empregados. Em contrapartida, o ajuste marginal das coroas provisórias em DLP mostrou-se clinicamente aceitável em todos os ângulos de construção, com recomendação especial para os ângulos de 150 e 180 graus [38]. Essa conclusão contrasta com outros estudos [30,31] que destacam a influência do ângulo de construção na veracidade da superfície interna do entalhe.

Outras considerações importantes surgiram em relação aos parâmetros e técnicas de fabricação das restaurações provisórias. Estudos demonstraram que as restaurações fabricadas por impressão 3D apresentaram menor *gap* marginal e interna em comparação com as fabricadas por técnica de fresagem [31,46,75] e com as coroas provisórias fabricadas manualmente [62,63]. Diante do exposto, vale destacar que estudos [54,56] apresentaram resultados contraditórios, afirmando que as coroas fabricadas manualmente usando material compósito à base de resina apresentaram menor *gap*. Isso implica um melhor ajuste interno e uma menor discrepância marginal absoluta. Saliente-se que a diferença dos grupos testados (impressos, convencionais e fresados) estava dentro do intervalo clinicamente aceitável [56].

É relevante considerar que diferentes técnicas de avaliação, como réplica de silicone, tomografia computadorizada e medidas de  $\mu$ CT, podem ter uma baixa correlação na avaliação do ajuste interno e da discrepância marginal [63]. Registre-se ainda que a espessura do filme de cimentação varia entre os materiais, sendo maior nos materiais provisórios impressos em 3D e menor nas resinas acrílicas e bisacrílicas convencionais [67]. Além disso, com a quantidade de materiais de impressão 3D aumentando, mais estudos devem ser realizados para comparar esses materiais em seus diferentes aspectos, especificamente quanto à sua precisão. Diferentes impressoras 3D têm diferentes comprimentos de onda, os mais comuns são 385 e 405 nm, se for utilizada uma impressora 3D de 385 nm e a resina for para ser usado com 405 nm. O resultado final não seria o ideal e resultados diferentes também podem ser obtidos. Essa diferença pode

afetar o ajuste interno das restaurações provisórias e deve ser levada em consideração ao escolher o material e a técnica de cimentação [67].

Ressalte-se que alguns estudos forneceram resultados contraditórios em relação às resinas utilizadas na fabricação de coroas provisórias. Por exemplo, Simoneti et al. [5] encontraram melhores propriedades mecânicas e formação de biofilme na resina SLS em comparação com a resina acrílica e a resina bisacrílica, enquanto a resina SLA mostrou resultados favoráveis apenas na formação de biofilme e na rugosidade da superfície. De outro modo, as tecnologias de impressão 3D (SLA, DLP) e fresagem foram clinicamente aceitáveis, com vantagens específicas em termos de reprodução de superfície e veracidade, respectivamente [69,70,75].

Os estudos mencionados indicam que a impressão 3D pode ser uma opção promissora para a fabricação de restaurações provisórias, com resultados positivos em relação à resistência à flexão, microdureza, ajuste marginal e propriedades de desgaste. No entanto, ainda existem aspectos a serem aprimorados, como o desempenho geral do material e a otimização dos parâmetros de fabricação, a fim de se garantir a máxima eficácia clínica e longevidade das restaurações provisórias impressas em 3D.

#### 4.4 PROPRIEDADES ÓTICAS

A utilização de restaurações provisórias impressas em 3D tem sido objeto de estudo em relação à sua estabilidade de cor e resistência à descoloração. A alteração da cor é multifatorial e geralmente relacionada à polimerização incompleta, absorção de água, higiene oral e a rugosidade da superfície da restauração. Bebidas pigmentadas como café e chá também promovem a descoloração [87,88].

Algumas pesquisas têm mostrado que essas restaurações apresentam descoloração significativa quando expostas a meios orais e bebidas cromogênicas comuns, como chá, café e vinho [77,81]. Entre essas bebidas, o vinho tinto foi identificado como o agente causador da descoloração mais significativa [77].

Há muitos fatores que afetam a estabilidade da cor da restauração provisória, incluindo as características da superfície, como superfície polida ou presença de material protetor [89]. Muitos estudos relataram que a mudança de cor piora com o tempo [69,80,89]. Para minimizar esses efeitos, uma restauração com uma superfície lisa, seja por polimento ou vitrificação, é uma maneira de prolongar o tempo intraoral desta prótese provisória e reduzir o biofilme [3,90].

Uma abordagem para reduzir a descoloração temporária nas restaurações provisórias impressas em 3D é a aplicação de um revestimento protetor de polimerização de luz com nanopreenchimento, conhecido como glaze [3,76]. O glaze pode diminuir a descoloração causada pelas bebidas cromogênicas, sendo mais efetivo contra o café [76]. Todavia, a estabilidade de cor das resinas de impressão 3D ainda é uma preocupação, especialmente quando utilizadas em áreas estéticas ou em restaurações provisórias de longa duração [69].

Comparando os materiais utilizados para restaurações provisórias impressas em 3D, foi observado que o desempenho geral da resina impressa em 3D é inferior aos demais materiais, sendo o PMMA CAD/CAM o que apresenta o melhor desempenho em parâmetros como rugosidade, análise de cor e mascaramento de cor [47]. Esses resultados indicam que o PMMA CAD/CAM é mais adequado para uso em restaurações provisórias de uso mais longo.

Foi constatado que os diferentes meios orais afetam a rugosidade da superfície e a estabilidade de cor de resinas impressas. Também foi observada uma correlação positiva entre a mudança de cor e a rugosidade da superfície desses materiais [64]. Diante desse quadro, a escolha do material e o controle da rugosidade da superfície são aspectos relevantes para a estabilidade de cor das restaurações provisórias impressas em 3D.

Há necessidade de considerar fatores como descoloração, desempenho dos materiais, ângulo de impressão, tempo de pós-polimerização e meios orais na fabricação e utilização de restaurações provisórias impressas em 3D.

## 4.5 LIMITAÇÕES

Contudo, esta revisão de escopo possui algumas limitações, decorrentes da heterogeneidade e qualidade metodológica dos estudos incluídos, que devem ser consideradas:

- Variação nos materiais e métodos utilizados: os estudos utilizaram diferentes tipos de resinas e equipamentos de pós-polimerização, o que pode levar a resultados inconsistentes e dificultar a comparação direta entre os estudos;
- Ausência de avaliação de longo prazo: a maioria dos estudos menciona a avaliação das propriedades e da biocompatibilidade dos materiais em curtos períodos. Contudo, é preciso considerar os efeitos a longo prazo, como a estabilidade da cor e a durabilidade dos materiais impressos em 3D, especialmente em ambientes orais;
- Número limitado de estudos e amostras: a maioria dos achados mencionados é baseada em um número limitado de estudos e amostras. Estudos adicionais com amostras maiores são necessários para obter conclusões mais robustas e generalizáveis;
- Maioria dos estudos *in vitro*, somente um estudo clínico: a predominância de estudos *in vitro* em relação aos clínicos pode limitar a aplicabilidade dos resultados para a prática clínica, uma vez que estudos clínicos são considerados de maior relevância na avaliação dos efeitos em pacientes reais;
- Maioria dos estudos com baixa qualidade metodológica: a presença de baixa qualidade metodológica pode comprometer a validade e a confiabilidade dos resultados obtidos. É importante considerar as limitações metodológicas e a possibilidade de viés ao interpretar os resultados desses estudos.

## 5 CONCLUSÃO

Nesta dissertação, foram explorados os principais testes físicos e biológicos empregados nos materiais para coroas provisórias obtidas por meio de impressão 3D, bem como as estratégias de impressão utilizadas na sua fabricação. A análise das características biocompatíveis destes materiais como viabilidade celular, análise da citotoxicidade, atividade antioxidante, avaliação do biofilme, agregação e proliferação celular e a investigação do estresse oxidativo e indução de apoptose, mostraram-se como aspectos fundamentais para garantir que as coroas provisórias 3D sejam seguras para uso em pacientes.

Além disso, os parâmetros de impressão desempenham um papel crucial na qualidade das coroas provisórias 3D. O ângulo de impressão, o processo de pós-cura, a lavagem, a espessura da camada e a precisão de impressão são elementos essenciais a serem considerados ao fabricá-las. O ângulo de construção, na tecnologia SLA e DLP, foi identificado como decisivo para a veracidade da superfície interna destas coroas. Diferentes orientações de ângulo foram recomendadas para tecnologias específicas, como 150-210 graus para SLA e 135 graus para DLP. A espessura da camada foi destacada como um parâmetro controlável que afeta a precisão e a velocidade da impressão, com resultados variados em relação à resistência à flexão.

O processo de pós-cura foi considerado essencial para melhorar a resistência mecânica, propriedades e biocompatibilidade dos materiais impressos. A escolha do método de pós-polimerização, tempo de exposição e tipo de luz foram identificados como influentes no grau de conversão dos materiais. Estratégias de remoção de monômeros residuais, como o uso de banho ultrassônico e lavadora rotativa, foram discutidas, destacando a eficácia do primeiro na remoção de monômeros.

As propriedades mecânicas desempenham um papel crítico na funcionalidade e durabilidade das coroas provisórias 3D. Dentre os testes realizados, destacam-se o teste de flexão, análise da adaptação interna e externa, rugosidade superficial, envelhecimento acelerado, resistência à flexão, desgaste de superfície, microdureza, dureza Vickers, Knoop e Martens, grau de conversão, sorção e solubilidade, módulo de elasticidade, análise Weibull, precisão oclusal, veracidade da superfície, espessura de cimentação,

porosidade, resistência ao cisalhamento, resistência à fratura e teste de compressão. Esses testes mecânicos permitiram uma avaliação abrangente das propriedades mecânicas das coroas provisórias 3D e contribuíram com informações essenciais para garantir que sejam capazes de suportar as demandas mecânicas associadas à mastigação, à função e à parafunção dentária, garantindo assim a satisfação do paciente e a eficácia do tratamento odontológico.

Por fim, as propriedades óticas dos materiais foram examinadas, incluindo a análise da cor, a estabilidade de cor, o parâmetro de translucidez relativa e a reflectância espectral. Esses aspectos são importantes, uma vez que as coroas provisórias não apenas devem ser funcionais, mas também devem se assemelhar às características naturais dos dentes.

Em resumo, esta dissertação abordou uma ampla gama de aspectos relacionados às coroas provisórias 3D, desde sua biocompatibilidade, propriedades mecânicas e óticas e também as estratégias de impressão. O conhecimento de tais fatores atuam na melhoria de sua qualidade e eficácia, beneficiando tanto os profissionais de odontologia quanto os pacientes. Portanto, os resultados obtidos contribuem significativamente para o avanço da odontologia moderna e da tecnologia de impressão 3D aplicada a essa área específica.

## 6 REFERÊNCIAS

1. Güth JF, Keul C, Stimmelmayer M, Beuer F, Edelhoff D. Accuracy of digital models obtained by direct and indirect data capturing. *Clin Oral Investig*. 2013;17(4):1201-8. doi: 10.1007/s00784-012-0795-0
2. Chochlidakis KM, Papaspyridakos P, Geminiani A, Chen CJ, 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. doi: 10.1016/j.prosdent.2015.12.017
3. Yao Q, Morton D, Eckert GJ, Lin WS. The effect of surface treatments on the color stability of CAD-CAM interim fixed dental prostheses. *J Prosthet Dent*. 2021;126(2):248-53. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.05.017
4. Lee H, Son K, Lee DH, Kim SY, Lee KB. Comparison of Wear of Interim Crowns in Accordance with the Build Angle of Digital Light Processing 3D Printing: a preliminary in vivo study. *Bioengineering (Basel)*. 2022;9(9):417. doi: 10.3390/bioengineering9090417
5. Simoneti DM, Pereira-Cenci T, Santos MBF. Comparison of material properties and biofilm formation in interim single crowns obtained by 3D printing and conventional methods. *J Prosthet Dent*. 2022;127(1):168-72. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.06.026
6. Alharbi N, Wismeijer D, Osman RB. Additive manufacturing techniques in prosthodontics: Where do we currently stand? A critical review. *Int J Prosthodont*. 2017;30(5):474-84. doi: 10.11607/ijp.5079
7. Pordeus MD, Santiago Junior JF, Venante HS, Costa RMB, Chocano APC, Porto VC. Computer-aided technology for fabricating removable partial denture frameworks: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent*. 2022;128(3):331-340. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.06.006
8. Kadiyala KK, Badisa MK, Anne G, Anche SC, Chiramana S, Muvva SB, et al. Evaluation of Flexural Strength of Thermocycled Interim Resin Materials Used in Prosthetic Rehabilitation- An In-vitro Study. *J Clin Diagn Res*. 2016;10(9):ZC91-ZC95. doi: 10.7860/JCDR/2016/20020.8566

9. Lim YJ, Kim MK, Kim WC. Esthetic evaluation of monolithic all-ceramic crowns generated from digital impressions: A randomized controlled trial. *J Prosthet Dent.* 2021;125(4):630-637. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.09.019
10. Revilla-León M, Sadeghpour M, Özcan M. An update on applications of 3D printing technologies used for processing polymers used in implant dentistry. *Odontology.* 2020 Jul;108(3):331-338. doi: 10.1007/s10266-019-00441-7
11. Mallineni SK, Nuvvula S, Matinlinna JP, Yiu CK, King NM. Biocompatibility of various dental materials in contemporary dentistry: a narrative insight. *J Investig Clin Dent.* 2013;4(1):9-19. doi: 10.1111/j.2041-1626.2012.00140.x
12. Peters MDJ, Godfrey C, McInerney P, Munn Z, Tricco AC, Khalil, H. Chapter 11: Scoping Reviews (2020 version). In: Aromataris E, Munn Z (Editors). *JBI Manual for Evidence Synthesis*, JBI, 2020. <https://doi.org/10.46658/JBIMES-20-12>
13. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med.* 2018;169(7):467-73. doi: 10.7326/M18-0850
14. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan - a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev.* 2016;5:210.
15. Sheth VH, Shah NP, Jain R, Bhanushali N, Bhatnagar V. Development and validation of a risk-of-bias tool for assessing in vitro studies conducted in dentistry: The QUIN. *J Prosthet Dent.* 2022;S0022-3913(22)00345-6. doi: 10.1016/j.prosdent.2022.05.019
16. Bayarsaikhan E, Gu H, Hwangbo NK, Lim JH, Shim JS, Lee KW, Kim JE. Influence of different postcuring parameters on mechanical properties and biocompatibility of 3D printed crown and bridge resin for temporary restorations. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2022;128:105127. doi: 10.1016/j.jmbbm.2022.105127
17. Britto VT, Cantelli V, Collares FM, Bertol CD, Della Bona A. Biomechanical properties of a 3D printing polymer for provisional restorations and artificial teeth. *Dent Mater.* 2022 Dec;38(12):1956-1962. doi: 10.1016/j.dental.2022.11.004

18. Chen H, Cheng DH, Huang SC, Lin YM. Comparison of flexural properties and cytotoxicity of interim materials printed from mono-LCD and DLP 3D printers. *J Prosthet Dent.* 2021;126(5):703-8. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.09.003
19. Hwangbo NK, Nam NE, Choi JH, Kim JE. Effects of the Washing Time and Washing Solution on the Biocompatibility and Mechanical Properties of 3D Printed Dental Resin Materials. *Polymers.* 2021;13(24):4410. <https://doi.org/10.3390/polym13244410>
20. Jin G, Gu H, Jang M, Bayarsaikhan E, Lim JH, Shim JS, et al. Influence of postwashing process on the elution of residual monomers, degree of conversion, and mechanical properties of a 3D printed crown and bridge materials. *Dent Mater.* 2022;38(11):1812-25. doi: 10.1016/j.dental.2022.09.017
21. Kim D, Shim JS, Lee D, Shin SH, Nam NE, Park KH, et al. Effects of Post-Curing Time on the Mechanical and Color Properties of Three-Dimensional Printed Crown and Bridge Materials. *Polymers (Basel).* 2020;12(11):2762. doi: 10.3390/polym1211272
22. Pantea M, Totan AR, Imre M, Petre AE, Țâncu AMC, Tudos C, et al. Biochemical Interaction between Materials Used for Interim Prosthetic Restorations and Saliva. *Materials (Basel).* 2021;15(1):226. doi: 10.3390/ma15010226
23. Park JH, Lee H, Kim JW, Kim JH. Cytocompatibility of 3D printed dental materials for temporary restorations on fibroblasts. *BMC Oral Health.* 2020;20(1):157. doi: 10.1186/s12903-020-01150-2
24. Ribeiro AKC, Freitas RFCP, Carvalho IHG, Miranda LM, Silva NR, Almeida LFD. Flexural strength, surface roughness, micro-CT analysis, and microbiological adhesion of a 3D-printed temporary crown material. *Clin Oral Investig.* 2023;27(5):2207-20. doi: 10.1007/s00784-023-04941-3
25. Wuerschling SN, Hickel R, Edelhoff D, Kollmuss M. Initial biocompatibility of novel resins for 3D printed fixed dental prostheses. *Dent Mater.* 2022;38(10):1587-97. doi: 10.1016/j.dental.2022.08.001

26. Alshamrani AA, Raju R, Ellakwa A. Effect of Printing Layer Thickness and Postprinting Conditions on the Flexural Strength and Hardness of a 3D-Printed Resin. *Biomed Res Int.* 2022;2022:8353137. doi: 10.1155/2022/8353137
27. Castro EF, Nima G, Rueggeberg FA, Giannini M. Effect of build orientation in accuracy, flexural modulus, flexural strength, and microhardness of 3D-Printed resins for provisional restorations. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2022;136:105479. doi: 10.1016/j.jmbbm.2022.105479
28. Espinar C, Bona AD, Pérez MM, Tejada-Casado M, Pulgar R. The influence of printing angle on color and translucency of 3D printed resins for dental restorations. *Dent Mater.* 2023;39(4):410-7. doi: 10.1016/j.dental.2023.03.011
29. Çakmak G, Rodrigues Cuellar A, Donmez MB, Schimmel M, Abou-Ayash S, Lu W-E, et al. Effect of Printing Layer Thickness on the Trueness and Margin Quality of 3D-Printed Interim Dental Crowns. *Appl Sci.* 2021;11:9246. <http://dx.doi.org/10.3390/app11199246>
30. KEßLER A, Hickel R, Ilie N. In vitro investigation of the influence of printing direction on the flexural strength, flexural modulus and fractographic analysis of 3D-printed temporary materials. *Dent Mater J.* 2021;40(3):641-9. doi: 10.4012/dmj.2020-147
31. Lee WS, Lee DH, Lee KB. Evaluation of internal fit of interim crown fabricated with CAD/CAM milling and 3D printing system. *J Adv Prosthodont.* 2017;9(4):265-70. doi: 10.4047/jap.2017.9.4.265
32. Lee BI, You SG, You SM, Kang SY, Kim JH. Effect of rinsing time on the accuracy of interim crowns fabricated by digital light processing: An *in vitro* study. *J Adv Prosthodont.* 2021;13(1):24-35. doi: 10.4047/jap.2021.13.1.24
33. Lee BI, You SG, You SM, Kim DY, Kim JH. Evaluating the accuracy (trueness and precision) of interim crowns manufactured using digital light processing according to post-curing time: An *in vitro* study. *J Adv Prosthodont.* 2021;13(2):89-99. doi: 10.4047/jap.2021.13.2.89

34. Khanlar LN, Revilla-León M, Barmak AB, Ikeda M, Alsandi Q, Tagami J, et al. Surface roughness and shear bond strength to composite resin of additively manufactured interim restorative material with different printing orientations. *J Prosthet Dent.* 2023;129(5):788-95. doi: 10.1016/j.prosdent.2021.08.010
35. Osman RB, Alharbi N, Wismeijer D. Build Angle: Does It Influence the Accuracy of 3D-Printed Dental Restorations Using Digital Light-Processing Technology? *Int J Prosthodont.* 2017;30(2):182-8. doi: 10.11607/ijp.5117
36. Reymus M, Lümckemann N, Stawarczyk B. 3D-printed material for temporary restorations: impact of print layer thickness and post-curing method on degree of conversion. *Int J Comput Dent.* 2019;22(3):231-237. PMID: 31463487.
37. Reymus M, Stawarczyk B. (2020). Influence of Different Postpolymerization Strategies and Artificial Aging on Hardness of 3D-printed resin materials: an in vitro study. *Int J Prosthodont.* 2020;33(6):634-40. 10.11607/ijp.6634
38. Ryu JE, Kim YL, Kong HJ, Chang HS, Jung JH. Marginal and internal fit of 3D printed provisional crowns according to build directions. *J Adv Prosthodont.* 2020;12(4):225-32. doi: 10.4047/jap.2020.12.4.225
39. Scherer MD, Husain NAH, Barmak AB, Kois JC, Özcan M, Revilla-León M. Influence of postprocessing rinsing solutions and duration on flexural strength of aged and nonaged additively manufactured interim dental material. *J Prosthet Dent.* 2022;19:S0022-3913(22)00222-0. doi: 10.1016/j.prosdent.2022.03.034
40. Soto-Montero J, Castro EF, Romano BC, Nima G, Shimokawa CAK, Giannini M. Color alterations, flexural strength, and microhardness of 3D printed resins for fixed provisional restoration using different post-curing times. *Dent Mater.* 2022;38(8):1271-82. doi: 10.1016/j.dental.2022.06.023
41. Yu BY, Son K, Lee KB. Evaluation of intaglio surface trueness and margin quality of interim crowns in accordance with the build angle of

- stereolithography apparatus 3-dimensional printing. *J Prosthet Dent.* 2021;126(2):231-7. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.04.028
42. Alageel O, Alsadon O, Almansour H, Alshehri A, Alhabbad F, Alsarani M. Assessment of effect of accelerated aging on interim fixed dental materials using digital technologies. *J Adv Prosthodont.* 2022;14(6):360-368. doi: 10.4047/jap.2022.14.6.360
43. Alam M, Chugh A, Kumar A, Rathee M, Jain P. Comparative evaluation of fracture resistance of anterior provisional restorations fabricated using conventional and digital techniques - an *in vitro* study. *J Indian Prosthodont Soc.* 2022;22(4):361-7. doi: 10.4103/jips.jips\_547\_21
44. Al-Qahtani AS, Tulbah HI, Binhasan M, Abbasi MS, Ahmed N, Shabib S, et al. Surface Properties of Polymer Resins Fabricated with Subtractive and Additive Manufacturing Techniques. *Polymers (Basel).* 2021;13(23):4077. doi: 10.3390/polym13234077
45. Aldahian N, Khan R, Mustafa M, Vohra F, Alrahlah A. Influence of Conventional, CAD-CAM, and 3D Printing Fabrication Techniques on the Marginal Integrity and Surface Roughness and Wear of Interim Crowns. *Appl Sci.* 2021;11(19):8964.  
<http://dx.doi.org/10.3390/app11198964>
46. Alharbi N, Alharbi S, Cuijpers VMJI, Osman RB, Wismeijer D. Three-dimensional evaluation of marginal and internal fit of 3D-printed interim restorations fabricated on different finish line designs. *J Prosthodont Res.* 2018;62(2):218-26. doi: 10.1016/j.jpor.2017.09.002
47. Atria PJ, Lagos I, Sampaio CS. In vitro evaluation of surface roughness, color stability, and color masking of provisional restoration materials for veneers and crowns. *Int J Comput Dent.* 2020;23(4):343-50. PMID: 33491930.
48. Bergamo ETP, Campos TMB, Piza MMT, Gutierrez E, Lopes ACO, Witek L, et al. Temporary materials used in prosthodontics: The effect of composition, fabrication mode, and aging on mechanical properties. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2022;133:105333. doi: 10.1016/j.jmbbm.2022.105333

49. Digholkar S, Madhav VN, Palaskar J. Evaluation of the flexural strength and microhardness of provisional crown and bridge materials fabricated by different methods. *J Indian Prosthodont Soc.* 2016;16(4):328-34. doi: 10.4103/0972-4052.191288
50. Earar K, Iliescu AA, Popa G, Iliescu A, Rudnic I, Feier R, et al. Additive vs. Subtractive CAD/CAM Procedures in Manufacturing of the PMMA Interim Dental Crowns. A Comparative in vitro Study of Internal Fit. *Rev. Chim.* 2020;71(1):405-10. <https://doi.org/10.37358/RC.20.1.7866>
51. Ghasemi S, Azimzadeh M, Ghaffari T, Babaloo A. Evaluation of Microleakage of Temporary Crowns Made by auto mix and three dimensional Printing Methods using various types of temporary cements. *J med health sci.* 2020;14(1):669.
52. Giannetti L, Apponi R, Mordini L, Presti S, Breschi L, Mintrone F. The occlusal precision of milled versus printed provisional crowns. *J Dent.* 2022;117:103924. doi: 10.1016/j.jdent.2021.103924
53. Kessler A, Reymus M, Hickel R, Kunzelmann KH. Three-body wear of 3D printed temporary materials. *Dent Mater.* 2019;35(12):1805-12. doi: 10.1016/j.dental.2019.10.005
54. Wu J, Xie H, Sadr A, Chung KH. Evaluation of Internal Fit and Marginal Adaptation of Provisional Crowns Fabricated with Three Different Techniques. *Sensors (Basel).* 2021;21(3):740. doi: 10.3390/s21030740
55. Mai HN, Lee KB, Lee DH. Fit of interim crowns fabricated using photopolymer-jetting 3D printing. *J Prosthet Dent.* 2017;118(2):208-15. doi: 10.1016/j.prosdent.2016.10.030
56. Mohajeri M, Khazaei S, Vafae F, Firouz F, Gholiabad SG, Shisheian A. Marginal Fit of Temporary Restorations Fabricated by the Conventional Chairside Method, 3D Printing, and Milling. *Front Dent.* 2021;18:31. doi: 10.18502/ffd.v18i31.7236
57. Myagmar G, Lee JH, Ahn JS, Yeo IL, Yoon HI, Han JS. Wear of 3D printed and CAD/CAM milled interim resin materials after chewing

simulation. *J Adv Prosthodont.* 2021 Jun;13(3):144-51. doi: 10.4047/jap.2021.13.3.144

58. Khanlar LN, Francis C, Barmak AB, Rios ALS, Ashtiani RE, Zandinejad A. Effect of a new support design on the marginal and internal gap of additively manufactured interim crowns using direct light deposition technology. *J Prosthodont.* 2023. doi: 10.1111/jopr.13668. Epub ahead of print.
59. No-Cortes J, Ayres AP, Lima JF, Markarian RA, Attard NJ, Cortes ARG. Trueness, 3D Deviation, Time and Cost Comparisons Between Milled and 3D-Printed Resin Single Crowns. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2022;30(2):107-112. doi: 10.1922/EJPRD\_2306No-Cortes06
60. Pantea M, Ciocoiu RC, Greabu M, Totan AR, Imre M, Țâncu AMC, et al. Compressive and Flexural Strength of 3D-Printed and Conventional Resins Designated for Interim Fixed Dental Prostheses: An In Vitro Comparison. *Materials (Basel).* 2022;15(9):3075. doi: 10.3390/ma15093075
61. Park JM, Ahn JS, Cha HS, Lee JH. Wear Resistance of 3D Printing Resin Material Opposing Zirconia and Metal Antagonists. *Materials (Basel).* 2018;11(6):1043. doi: 10.3390/ma11061043
62. Peng CC, Chung KH, Ramos V Jr. Assessment of the Adaptation of Interim Crowns using Different Measurement Techniques. *J Prosthodont.* 2020 Jan;29(1):87-93. doi: 10.1111/jopr.13122. Epub 2019 Nov 21. PMID: 31702087
63. Peng CC, Chung KH, Yau HT, Ramos V Jr. Assessment of the internal fit and marginal integrity of interim crowns made by different manufacturing methods. *J Prosthet Dent.* 2020;123(3):514-22. doi:10.1016/j.prosdent.2019.02.024
64. Radwan H, Elnaggar G, Salah El deen I. Surface roughness and color stability of 3D printed temporary crown material in different oral media (In vitro study). *Int J Appl Dent Sci* 2021;7(1):327-334. doi: <https://doi.org/10.22271/oral.2021.v7.i1e.1150>

65. Reeponmaha T, Angwaravong O, Angwarawong T. Comparison of fracture strength after thermo-mechanical aging between provisional crowns made with CAD/CAM and conventional method. *J Adv Prosthodont.* 2020;12(4):218-24. doi: 10.4047/jap.2020.12.4.218
66. Revilla-León M, Morillo JA, Att W, Özcan M. Chemical Composition, Knoop Hardness, Surface Roughness, and Adhesion Aspects of Additively Manufactured Dental Interim Materials. *J Prosthodont.* 2021;30(8):698-705. doi: 10.1111/jopr.13302
67. Sampaio CS, Niemann KD, Schweitzer DD, Hirata R, Atria PJ. Microcomputed tomography evaluation of cement film thickness of veneers and crowns made with conventional and 3D printed provisional materials. *J Esthet Restor Dent.* 2021;33(3):487-495. doi: 10.1111/jerd.12651
68. Sadek HMA, El-Banna A. Biaxial flexural strength of different provisional restorative materials under chemo-mechanical aging: an in vitro study. *J Prosthodont.* 2023. doi: 10.1111/jopr.13662. Epub ahead of print.
69. Scotti CK, Velo MMAC, Rizzante FAP, Nascimento TRL, Mondelli RFL, Bombonatti JFS. Physical and surface properties of a 3D-printed composite resin for a digital workflow. *J Prosthet Dent.* 2020;124(5):614.e1-614.e5. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.03.029
70. Son K, Lee JH, Lee KB. Comparison of Intaglio Surface Trueness of Interim Dental Crowns Fabricated with SLA 3D Printing, DLP 3D Printing, and Milling Technologies. *Healthcare (Basel).* 2021 Aug 3;9(8):983. doi: 10.3390/healthcare9080983
71. Son K, Son YT, Lee JM, Lee KB. Marginal and internal fit and intaglio surface trueness of interim crowns fabricated from tooth preparation of four finish line locations. *Sci Rep.* 2021;11(1):13947. doi: 10.1038/s41598-021-93455-7
72. Son K, Lee JM, Lee KB. Marginal and Internal Fit and Intaglio Surface Trueness of Temporary Crowns Fabricated with Stereolithography, Digital Light Processing, and Milling Technology. *Int J Prosthodont.* 2022;35(5):697-701. doi: 10.11607/ijp.7764

73. Tahayeri A, Morgan M, Fugolin AP, Bompolaki D, Athirasala A, Pfeifer CS, et al. 3D printed versus conventionally cured provisional crown and bridge dental materials. *Dent Mater.* 2018;34(2):192-200. doi: 10.1016/j.dental.2017.10.003
74. Taşın S, Ismatullaev A. Comparative evaluation of the effect of thermocycling on the mechanical properties of conventionally polymerized, CAD-CAM milled, and 3D-printed interim materials. *J Prosthet Dent.* 2022;127(1):173.e1-173.e8. doi: 10.1016/j.prosdent.2021.09.020
75. Thakare A, Ramesh S, Patil V, Ramu R, Byakodi R. WITHDRAWN: Comparative evaluation of internal and marginal fit of interim crowns fabricated by CAD/CAM milling and two different 3D printing systems - An in vitro study. *Materials Today: Proceedings.* 2022;57:A1-A9. doi: 10.1016/j.matpr.2022.04.191
76. Almejrad L, Yang CC, Morton D, Lin WS. The Effects of Beverages and Surface Treatments on the Color Stability of 3D-Printed Interim Restorations. *J Prosthodont.* 2022;31(2):165-70. doi: 10.1111/jopr.13377.
77. Kim JE, Choi WH, Lee D, Shin Y, Park SH, Roh BD, Kim D. Color and Translucency Stability of Three-Dimensional Printable Dental Materials for Crown and Bridge Restorations. *Materials (Basel).* 2021;14(3):650. doi: 10.3390/ma14030650
78. Revilla-León M, Umorin M, Özcan M, Piedra-Cascón W. Color dimensions of additive manufactured interim restorative dental material. *J Prosthet Dent.* 2020;123(5):754-70. doi: 10.1016/j.prosdent.2019.06.001
79. Shin JW, Kim JE, Choi YJ, Shin SH, Nam NE, Shim JS, Lee KW. Evaluation of the color stability of 3D-printed crown and bridge materials against various sources of discoloration: an in vitro study. *Materials (Basel).* 2020;13(23):5359. doi: 10.3390/ma13235359
80. Song SY, Shin YH, Lee JY, Shin SW. Color stability of provisional restorative materials with different fabrication methods. *J Adv Prosthodont.* 2020;12(5):259-64. doi: 10.4047/jap.2020.12.5.259

81. International Organization for Standardization. ISO 4049:2019. Dentistry-Polymer-based restorative materials. Geneva: ISO; 2019.
82. International Organization for Standardization. ISO 10477:2020. Dentistry polymer-based crown and veneering materials. Geneva: ISO; 2020.
83. International Organization for Standardization. ISO 12836:2015. Dentistry-digitizing devices for CAD/CAM systems for indirect dental restorations-test methods for assessing accuracy. Geneva: ISO; 2015.
84. Accorinte MLR, Loguercio AD, Reis A, Muench A, Araújo VC. Adverse effects of human pulps after direct Pulp capping with the different components from a total-etch, three-step adhesive system. *Dent. Mater.* 2005;21(7):599–607. 10.1016/j.dental.2004.08.008
85. Khalichi P, Cvitkovitch D, Santerre JP. Effect of composite resin biodegradation products on oral streptococcal growth. *Biomaterials.* 2004;25(24):5467–72. 10.1016/j.biomaterials.2003.12.056
86. Zhang ZC, Li PL, Chu FT, Shen G. Influence of the three-dimensional printing technique and printing layer thickness on model accuracy. *J Orofac Orthop.* 2019; 80(4):194–204.10.1007/s00056-019-00180-y
87. Lee J, Ju S, Kim J, Hwang S, Ahn J. The comparison of the accuracy of temporary crowns fabricated with several 3D printers and a milling machine. *J Adv Prosthodont.* 2023;15(2):72-79. doi: 10.4047/jap.2023.15.2.72
88. Rutkunas V, Sabaliauskas V, Mizutani H. Effects of different food colorants and polishing techniques on color stability of provisional prosthetic materials. *Dent Mater J.* 2010;29(20):167-76. doi: 10.4012/dmj.2009-075.
89. Köroğlu A, Sahin O, Dede DÖ, Yilmaz B. Effect of different surface treatment methods on the surface roughness and color stability of interim prosthodontic materials. *J prosthodont.* 2016;115(4):447-55. doi: 10.1016/j.prosdent.2015.10.005

90. Haselton DR, Diaz-Arnold AM, Dawson DV. Effect of storage solution on surface roughness of provisional crown and fixed partial denture materials. *J Prosthodont* 2004;13(4):227-23. doi: 10.1111/j.1532-849X.2004.04039.x

## 7 PRESS RELEASE

A confecção de coroas provisórias é uma etapa importante nos tratamentos dentários, para melhorar a aparência, função e proteção dos dentes. A odontologia tem se beneficiado do avanço tecnológico, especialmente da impressão 3D, que tem se mostrado uma alternativa promissora para fabricar essas coroas temporárias.

A pesquisa incluiu 70 estudos publicados entre 2016 e 2023, agrupados em quatro categorias principais: propriedades mecânicas, propriedades ópticas, biocompatibilidade e características de impressão. A maioria dos estudos focaram nas propriedades mecânicas dos materiais impressos, mas alguns analisaram mais de uma dessas características básicas.

Os resultados mostram que a impressão 3D tem um grande potencial na odontologia, oferecendo vantagens em termos de personalização, precisão e estética das coroas provisórias. No entanto, é necessário continuar desenvolvendo e testando esses materiais para garantir que sejam mais seguros e eficazes na prática odontológica.

## APÊNDICE A – TABELA DETALHADA BIOCMPATIBILIDADE

Tabela A1 – Biocompatibilidade

| Autor                              | Ano de publicação/<br>/País | Objetivo   | Tipo de polímero              | Tamanho da amostra | Tecnologia 3D aplicada/<br>Impressora | Propriedades Avaliadas e Parâmetros  | Conclusão  | Periódico/<br>fator de impacto                                     |
|------------------------------------|-----------------------------|--|-------------------------------|--------------------|---------------------------------------|--|--|--|
| Bayarsaikhan [16]<br><i>et al.</i> | 2022/<br>Coreia do Sul      | Analisou as propriedades de flexão, dureza Vickers, grau de conversão e viabilidade celular de materiais impressos em 3D para coroas e pontes e pós-polimerizados usando vários tipos de equipamentos de pós-polimerização em fotopolimerizador portátil | Resina Impressa               | N=180              | DLP                                   | Flexão e análise de Weibull (ISO 10477)<br><br>Dureza Vickers<br><br>Grau de Conversão<br><br>Biocompatibilidade | A pós-cura por 30 min com um PCE de impressão 3D produziu resultados semelhantes ao uso de um dispositivo de cura portátil | Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials / 4.042 |
| Britto [17]<br><i>et al.</i>       | 2022/<br>Brasil             | Caracterizar um polímero à base de resina usado para impressão   | Resina Impressa (Cosmos Temp) | N=75               | DLP                                   | 1-Resistência à flexão<br>2-Módulo de Elasticidade   | O material de impressão 3D à base de polímero  | Dental Materials/ 5.687  |

| Autor                   | Ano de publicação/<br>/País | Objetivo   | Tipo de polímero  | Tamanho da amostra | Tecnologia 3D aplicada/<br>Impressora               | Propriedades Avaliadas e Parâmetros  | Conclusão  | Periódico/<br>fator de impacto             |
|-------------------------|-----------------------------|--|---|--------------------|---|--|--|--|
|                         |                             | 3D de restauração provisória, avaliando as propriedades relevantes do material, e comparando com resinas de fabricação convencional                                      | Resina Bisacrílica (Yprov Bisacryl)<br><br>Resina Acrílica (Clássico)                           |                    |   | 3-Sorção e Solubilidade (ISO 10477:2020/ ISO 3696 Grade 2: 1987)<br>4-Biocompatibilidade | avaliado mostrou bio-comportamento mecânico para uso como restauração provisória de dentes artificiais   |  |
| Chen [18] <i>et al.</i> | 2020/<br>China              | O objetivo deste estudo in vitro foi avaliar se as resinas de impressão 3D projetadas para as impressoras DLP podem ser usadas com sucesso em uma impressora 3D mono-LCD | Resina Impressa LCD (AA temp-Enlighten Materials)<br><br>Resina Impressa DLP (C&B MFH-Nextdent) | N=6                | DLP (MiiCraft Ultra 125)<br><br>LCD (Phrozen Sonic) | Resistência a flexão de três pontos<br><br>Citotoxicidade                                | Resinas temporárias projetadas para impressoras 3D DLP podem ser usadas com sucesso em impressoras 3D mono-LCD se as amostras impressas forem pós-polimerizadas em uma unidade de pós-polimerização mais potente ou em uma unidade de pós-polimerização menos potente por mais tempo | The Journal of Prosthetic Dentistry /4.148 |

| Autor                      | Ano de publicação/<br>País | Objetivo   | Tipo de polímero  | Tamanho da amostra | Tecnologia 3D aplicada/<br>Impressora   | Propriedades Avaliadas e Parâmetros  | Conclusão   | Periódico/<br>fator de impacto |
|----------------------------|----------------------------|--|---|--------------------|---|--|---|--------------------------------|
| Hwangbo [19] <i>et al.</i> | 2021/<br>Coreia do Sul     | Determinar os efeitos da solução de lavagem e do tempo utilizado nas propriedades mecânicas e biocompatibilidade e de resinas impressas. | Resina Impressa-DLP (NextDent C&B)<br>Resina ImpressaSLA (Formlabs Denture) | ?                  | DLP (NextDent ND5100, Vertex-Dental, Soesterberg, the Netherlands)<br>SLA (Form 3, Formlabs, Somerville, MA, USA) | Biocompatibilidade<br>Teste de resistência à flexão e módulo de flexão (ISO 10477)<br>Análise por Microscopia Eletrônica de Varredura                        | Este estudo confirmou que o tempo de lavagem afetou a biocompatibilidade e as propriedades mecânicas das resinas odontológicas impressas em 3D.   | Polymers / 4.432               |
| Jin [20] <i>et al.</i>     | 2022/<br>Coreia do Sul     | Determinar os efeitos do método de pós-lavagem e tempo sobre as propriedades mecânicas e biocompatibilidade de resinas impressa em 3D.   | Resina Impressa (NextdentC&B)   | N=180              | DLP   | 1-Teste de flexão de 3 pontos (ISO 4049)<br>2-Dureza Vickers<br>3-Sorção de água e solubilidade<br>4-Grau de conversão<br>5-Avaliação de monômeros residuais | O efeito de lavagem na eluição de monômeros residuais foi melhor para um banho ultrassônico.<br><br>Prolongar o tempo de lavagem reduz com o tempo As propriedades mecânicas e citotoxicidade | Dental Materials / 5.687       |

| Autor                     | Ano de publicação/<br>/País | Objetivo   | Tipo de polímero  | Tamanho da amostra | Tecnologia 3D aplicada/<br>Impressora | Propriedades Avaliadas e Parâmetros  | Conclusão  | Periódico/<br>fator de impacto |
|---------------------------|-----------------------------|--|---|--------------------|---------------------------------------|--|--|--------------------------------|
|                           |                             |  |   |                    |                                       | 6-Ensaio de biocompatibilidade   |  |                                |
| Kim [21]<br><i>et al.</i> | 2020/<br>Coreia do Sul      | Avaliou como as características mecânicas e cor de materiais para coroas e pontes provisórias, variam com o tempo de pós-cura. | Resinas Impressas (Nextdent C&B / Nextdent C&B MFH / ZMD-1000B temporary / DIOnavi C&B - DIO) | N=120              | DLP                                   | Teste de Resistência à Flexão e Análise Weibull (ISO 4049)<br><br>Teste de Dureza Vickers<br><br>Avaliação da mudança de cor<br><br>Grau de conversão<br><br>Teste de Biocompatibilidade | É necessário um tempo de pós-cura suficiente de pelo menos 60 minutos para melhorar o desempenho clínico geral do material produzido | Polymers / 4.432               |
| Pantea [22] <i>et al.</i> | 2022/<br>Romênia            | Analisar o nível de estresse oxidativo e inflamação  | Resina acrílica (Superpont C+B)   | N=12               | Fresadora                             | Atividade antioxidante   | Os materiais testados não alteram significativamente a   | Materials / 32.086             |

| Autor                   | Ano de publicação/<br>/País | Objetivo   | Tipo de polímero  | Tamanho da amostra | Tecnologia 3D aplicada/<br>Impressora | Propriedades Avaliadas e Parâmetros  | Conclusão  | Periódico/<br>fator de impacto |
|-------------------------|-----------------------------|--|---|--------------------|---------------------------------------|--|--|--------------------------------|
|                         |                             | Presente na saliva decorrente da presença de materiais utilizados para a obtenção de restaurações protéticas provisórias   | Resina Fresada (Telio CAD)<br><br>Resina impressa em 3D (NextDent C&B MFH)<br><br>Resina composta (SR Chromasit)                                |                    | DLP                                   | Estado inflamatório salivar  | capacidade antioxidante da saliva incubada e nem o estado inflamatório salivar;                                |                                |
| Park [23] <i>et al.</i> | 2020/<br>Coreia do Sul      | Investigar a influência de materiais dentários fabricados por impressão 3D ou autopolimerização convencional nos fibroblastos e avaliar a citocompatibilidade de materiais usados para | Resina acrílica (Lang, Alike, Milky Bluel, Tokuso Curefas; Uni-Fast III)<br>Resina Impressa (ZMD1000B MODEL)<br>CASTABLE (ZMD-1000B CASTABLE;), | N=100              | DLP (Zenith D; Dentis, South Korea)   | 1-Cultura celular in vitro<br>2- Análise de agregação celular<br>3-Análise da proliferação celular | O uso de resinas fabricadas por impressão 3D é recomendada para a fabricação de próteses dentárias temporárias | BMC Oral Health / 3.747        |

| Autor                      | Ano de publicação/<br>/País | Objetivo  | Tipo de polímero   | Tamanho da amostra | Tecnologia 3D aplicada/<br>Impressora | Propriedades Avaliadas e Parâmetros   | Conclusão   | Periódico/<br>fator de impacto |
|----------------------------|-----------------------------|---|--|--------------------|---------------------------------------|---|---|--------------------------------|
|                            |                             | restaurações temporárias  | CLEAR-SG (ZMD-1000B CLEAR-SG), TRAY (ZMD-1000B TRAY), and TEMPORARY (ZMD-1000B TEMPORARY)  |                    |                                       |   |   |                                |
| Ribeiro [24] <i>et al.</i> | 2022/<br>Brasil             | Avaliar o efeito da termociclagem de resinas impressas em 3D na resistência à flexão, rugosidade, adesão microbiológica e porosidade. | Resina Acrílica (Dencor)<br><br>Resina Composta (Filtek <sup>TM</sup> Z350XT)<br><br>Resina bisacrílica (Protemp 4)<br><br>Bloco PMMA (VIPI)<br><br>Resina impressa (COSMOS) | N=250              | DLP                                   | Envelhecimento<br><br>Miniteste de resistência à flexão de três pontos<br><br>Rugosidade<br><br>Porosidade<br><br>Adesão microbiológica | A termociclagem reduziu a resistência flexural da maioria dos materiais. No entanto, não influenciou a rugosidade superficial de cada material. | Clin Oral Investig/ 3.607      |

| Autor                      | Ano de publicação/<br>País | Objetivo   | Tipo de polímero   | Tamanho da amostra | Tecnologia 3D aplicada/<br>Impressora | Propriedades Avaliadas e Parâmetros   | Conclusão   | Periódico/<br>fator de impacto              |
|----------------------------|----------------------------|--|--|--------------------|---------------------------------------|---|---|---|
| Simoneti [5] <i>et al.</i> | 2020/<br>Brasil            | Comparar as propriedades de restaurações provisórias feita por impressão 3D com diferentes tecnologias, (SLA) e(SLS) com aquelas obtidas por técnicas convencionais. | Resina Acrílica (Dencor)<br><br>Resina Bisacrílica (Yprov Bisacryl)<br><br>Resina Impressa (Stratasys SLS resin) | N=120              | SLA(-)<br><br>SLS(-)                  | Rugosidade superficial<br><br>Microdureza Vickers<br><br>Fadiga teste de flexão de 3 pontos<br><br>Formação de biofilme | A resina SLS teve resultados favoráveis para a microdureza Vickers, maior resistência à flexão e tensão em testes de carga para fratura, teste de fadiga e formação de biofilme comparada com resina acrílica e resina bis-acrílica, enquanto a resina SLA apresentou resultados favoráveis apenas para formação de biofilme e rugosidade da superfície. A formação de biofilme não foi afetada pela material | The journal of prosthetic dentistry / 4.148 |

| Autor                         | Ano de publicação/<br>/País | Objetivo  | Tipo de polímero   | Tamanho da amostra | Tecnologia 3D aplicada/<br>Impressora | Propriedades Avaliadas e Parâmetros   | Conclusão  | Periódico/<br>fator de impacto |
|-------------------------------|-----------------------------|---|--|--------------------|---------------------------------------|---|--|--------------------------------|
| Wuersching [25] <i>et al.</i> | 2022/Alemanha               | Avaliar a biocompatibilidade de inicial de novos resinas imprimíveis para fabricação de coroas temporárias e permanentes. | Resina convencional (Tetric EvoCeram)<br><br>Resina convencional autopolimerizável (Protemp 4, 3M)<br><br>Bloco PMMA (Tetric CAD)<br><br>Resinas impressas (VarseoSmile; NextDent C&B MFH; VarseoSmile Temp, Temp PRINT; P Pro Crown & Bridge) | N= 135             | DLP<br><br>Fresadora                  | 1-Viabilidade celular: Ensaio de leitura contínua<br>2-Resposta inflamatória<br>3-Estresse oxidativo<br>4-Indução de Apoptose | A biocompatibilidade das resinas odontológicas depende da composição de seus monômeros, da presença e tipo de fotoiniciador e do modo de polimerização | Dental Materials / 5.687       |

## APÊNDICE B – TABELA DETALHADA CARACTERÍSTICAS DE IMPRESSÃO

Tabela B1 - Características de impressão

| Autor                           | Ano de publicação/<br>País | objetivo  | Tipo de Polímero estudado          | Tamanho da amostra | Tecnologia 3D aplicada/ Impressora | Propriedades Avaliadas e Parâmetros   | Conclusão   | Periódico/fator de impacto   |
|---------------------------------|----------------------------|---|------------------------------------|--------------------|------------------------------------|---|---|--|
| Alshamrani [26] <i>et al.</i>   | 2022/<br>Australia         | Avaliar as propriedades mecânicas de uma resina odontológica impressa em diferentes espessuras de camada e métodos de pós-impressão | Resina impressa (EVERES TEMPORARY) | N=210              | DLP                                | Resistência à flexão em três pontos (ISO 4049)<br><br>Dureza Vickers<br><br>Grau de Conversão | A espessura da camada de impressão 3D de 100 teve a maior resistência à flexão em comparação com as espessuras de camada de 25 $\mu$ m e 50 $\mu$ m. A espessura da camada de impressão 3D e as condições de tratamento pós-impressão não afetaram a taxa de conversão do material impresso em 3D | BioMed Research International / 3.246                              |
| Bayarsaikhan [16] <i>et al.</i> | 2022/<br>Coreia do Sul     | Analisar as propriedades de flexão, dureza Vickers, grau de conversão e   | Resina Impressa                    | N=180              | DLP                                | Flexão e análise de Weibull (ISO 10477)   | A pós-cura por 30 min com um PCE de impressão 3D produziu resultados semelhantes ao   | Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials / 4.042 |

| Autor              | Ano de publicação/<br>País | objetivo   | Tipo de Polímero estudado   | Tamanho da amostra | Tecnologia 3D aplicada/ Impressora | Propriedades Avaliadas e Parâmetros                       | Conclusão   | Periódico/fator de impacto  |
|--------------------|----------------------------|--|---|--------------------|------------------------------------|---|---|---|
|                    |                            | viabilidade celular de materiais impressos em 3D para coroas e pontes epós-polimerizados usando vários tipos de equipamentos de pós-polimerização e um fotopolimerizador portátil                      |   |                    |                                    | Dureza Vickers<br>Grau de Conversão<br>Biocompatibilidade | uso de um dispositivo de cura portátil  |   |
| Castro [27] et al. | 2022/<br>Brasil            | Avaliar os efeitos da orientação de construção de impressão 3D (0°, 45° e 90°) na precisão dos: módulo de flexão (FM), resistência à flexão (FS) e microdureza de resinas provisórias impressas em 3D. | Bloco PMMA (Vita CAD-Temp Resinas impressas *Cosmos Temp-SLA *Cosmos Temp-DLP *PriZma BioProv *Nanolab 3D | N=150              | Fresadora DIP SLA LCD              | Teste de flexão de 3 pontos (ISO 4049)<br>Microdureza     | A orientação 90° obteve a melhor precisão geral em todas as direções. mensões avaliadas para os 3DRs, exceto para Cosmos-DLP. | Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials/ 4.042 |

| Autor                         | Ano de publicação/<br>País | objetivo  | Tipo de Polímero estudado  | Tamanho da amostra | Tecnologia 3D aplicada/ Impressora                  | Propriedades Avaliadas e Parâmetros   | Conclusão   | Periódico/fator de impacto |
|-------------------------------|----------------------------|---|--|--------------------|---|---|---|----------------------------|
| Espinar [28]<br><i>et al.</i> | 2023/<br>Espanha           | Avaliar a influência da orientação da impressão na cor e na translucidez de resinas de impressão 3D.                                    | Resina impressa<br>Detax<br>Freeprint<br>Temp<br>Formlabs<br>Temporary<br>CB<br>Formlabs<br>Formlabs<br>Permanent<br>Crown | N=150              | DLP<br><br>SLA                                      | Refletância espectral e medição de cor (ISO/TR 28642:2016)<br>Diferenças de cor (CIEDE2000)<br>Parâmetro de translucidez relativa | A seleção da orientação do edifício (0° ou 90°) afeta a aparência estética final das resinas impressas em 3D. | Dental Materials/<br>5.687 |
| Çakmak [29]<br><i>et al.</i>  | 2021/<br>Suíça             | Investigar a veracidade e a qualidade da margem de coroas provisórias impressas em 3 diferentes espessuras de camadas (20, 50 e 100 µm) | Resina Impressa (Nextdent Crown and Bridge)<br><br>PMMA lock (Upcera, Shenzhen Upcera Dental Technology )                  | N=60               | DLP (processamento de luz digital)<br><br>Fresadora | Análise da margem das restaurações  | Uma espessura de camada de 20 ou 50 µm pode ser preferível a 100 µm.  | Applied Sciences / 0.44    |

| Autor                      | Ano de publicação/<br>País | objetivo   | Tipo de Polímero estudado   | Tamanho da amostra | Tecnologia 3D aplicada/ Impressora  | Propriedades Avaliadas e Parâmetros  | Conclusão  | Periódico/fator de impacto |
|----------------------------|----------------------------|--|---|--------------------|---|--|--|----------------------------|
| Hwangbo [19] <i>et al.</i> | 2021/Coreia do Sul         | Determinar os efeitos da solução de lavagem e do tempo utilizado nas propriedades mecânicas e biocompatibilidade de resinas impressas. | Resina Impressa-DLP (NextDent C&B)<br>Resina ImpressaSLA (Formlabs Denture) | -                  | DLP (NextDent ND5100, Vertex-Dental, Soesterberg, the Netherlands)<br>SLA (Form 3, Formlabs, Somerville, MA, USA) | Biocompatibilidade<br>Teste de resistência à flexão e módulo de flexão (ISO 10477)<br>Análise por Microscopia Eletrônica de Varredura                        | Este estudo confirmou que o tempo de lavagem afetou a biocompatibilidade e as propriedades mecânicas das resinas odontológicas impressas em 3D   | Polymers / 4.432           |
| Jin [20] <i>et al.</i>     | 2022/<br>Coreia do Sul     | Determinar os efeitos do método de pós-lavagem e tempo sobre as propriedades mecânicas e biocompatibilidade de resinas impressa em 3D. | Resina Impressa (NextdentC &B)  | N=180              | DLP   | 1-Teste de flexão de 3 pontos (ISO 4049)<br>2-Dureza Vickers<br>3-Sorção de água e solubilidade<br>4-Grau de conversão<br>5-Avaliação de monômeros residuais | O efeito de lavagem na eluição de monômeros residuais foi melhor para um banho ultrassônico. Prolongar o tempo de lavagem reduz com o tempo As propriedades mecânicas e citotoxicidade | Dental Materials/ 5.687    |

| Autor                     | Ano de publicação/<br>País | objetivo  | Tipo de Polímero estudado  | Tamanho da amostra | Tecnologia 3D aplicada/ Impressora | Propriedades Avaliadas e Parâmetros  | Conclusão  | Periódico/fator de impacto       |
|---------------------------|----------------------------|---|--|--------------------|------------------------------------|--|--|----------------------------------|
|                           |                            |   |  |                    |                                    | 6-Ensaio de biocompatibilidade   |  |                                  |
| KEßLER [30] <i>et al.</i> | 2021/<br>Alemanha          | Avaliar o efeito da direção de impressão e envelhecimento na resistência à flexão e módulo de flexão de resinas impressas temporárias | Resinas impressas (Nextdent c&b / 3Delta temp-Deltamed / Freeprint temp)                     | N=60               | DLP                                | Direção de impressão (paralela e perpendicular à plataforma de impressão)<br><br>Envelhecimento<br><br>Teste de flexão de três pontos (ISO 4049) | A direção de impressão e o envelhecimento influenciam nas propriedades mecânicas dos materiais testados                              | Dental Materials Journal / 5.687 |
| Kim [21] <i>et al.</i>    | 2020/<br>Coreia do Sul     | Avaliou como as características mecânicas e cor de materiais para coroas e pontes provisórias, variam com o tempo de pós-cura         | Resinas Impressas (Nextdent C&B / Nextdent C&B MFH/ ZMD-1000B temporary / DIONavi C&B - DIO) | N=120              | DLP                                | Teste de Resistência à Flexão e Análise Weibull (ISO 4049)<br><br>Teste de Dureza Vickers<br><br>Avaliação da mudança de cor                     | É necessário um tempo de pós-cura suficiente de pelo menos 60 minutos para melhorar o desempenho clínico geral do material produzido | Polymers / 4.432                 |

| Autor                  | Ano de publicação/<br>País | objetivo   | Tipo de Polímero estudado   | Tamanho da amostra | Tecnologia 3D aplicada/<br>Impressora | Propriedades Avaliadas e Parâmetros | Conclusão  | Periódico/fator de impacto                       |
|------------------------|----------------------------|--|---|--------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--|--|
|                        |                            |  |   |                    |                                       | Grau de conversão                   |  |  |
|                        |                            |  |   |                    |                                       | Teste de Biocompatibilidade         |  |  |
| Lee [4] <i>et al.</i>  | 2022/<br>Coreia do Sul     | Avaliar o volume de desgaste de coroas provisórias confeccionadas com processamento de luz digital impressão 3D de acordo com o ângulo de impressão. | Resina impressa (Raydent C&B)<br>Resina Acrílica (Unifast III)                        | N=20               | DLP                                   | Desgastes das coroas                | Um ângulo de impressão de 90 graus não é recomendado quando as coroas provisórias são fabricadas usando impressão 3D DLP                                   | Bioengineering/<br>6.832                         |
| Lee [31] <i>et al.</i> | 2017/<br>Coreia do Sul     | Comparar a precisão de várias impressoras 3D e uma fresadora   | Bloco PMMA (Real Fit PMMA Block)<br>Resina Impressa (ZMD-100)/(C&B:M FH;<br>Nextdent/ | N=80               | Fresadora SLA<br><br>DLP              | Precisão de impressão               | O método de processamento de luz digital (DLP) mostra maior precisão em comparação com o método de sereolitografia (SLA) usando o mesmo material de resina | The Journal of Advanced Prosthodontics/<br>1.989 |

| Autor                      | Ano de publicação/<br>País | objetivo   | Tipo de Polímero estudado   | Tamanho da amostra | Tecnologia 3D aplicada/ Impressora | Propriedades Avaliadas e Parâmetros   | Conclusão  | Periódico/fator de impacto                     |
|----------------------------|----------------------------|--|---|--------------------|------------------------------------|---|--|--|
| Lee [32] <i>et al.</i>     | 2021/<br>Coreia do Sul     | Avaliar o efeito do tempo de enxágue na precisão de coroas provisórias fabricadas por processamento de luz digital | Resinas Impressas<br><br>(NextDent C&B MFH, NextDent, Soesterberg, Netherlands) | N=24               | DLP                                | Tempo de enxágue (com álcool isopropílico a 95% por 1 min, 5 min, 10 min)<br><br>Precisão externa, interna e marginal | Coroas provisórias tratadas com 10 minutos de enxágue apresentou alta precisão.    | The Journal of Advanced Prosthodontics / 1.989 |
| Lee [33] <i>et al.</i>     | 2021/<br>Coreia do Sul     | Comparar a acurácia de coroas provisórias fabricadas usando DLP de acordo com o tempo de pós-polimerização         | Resina Impressa (NextDent C&B, NextDent, Soesterberg, Netherlands)              | N=30               | DLP                                | Tempo de pós-cura (10, 20 e 30 minutos)<br><br>Veracidade e precisão das coroas provisórias impressas                 | Coroas provisórias com pós-polimerização de 10 minutos apresentaram alta precisão. | The Journal of Advanced Prosthodontics / 1.989 |
| Khanlar [34] <i>et al.</i> | 2023/<br>Japão             | Investigar a resistência ao cisalhamento de materiais restauradores  | Resina Impressa (E-Dent C&B MHF)  | N=80               | DLP                                | Ângulo de Impressão (3 orientações de impressão)  | O grupo impresso em 45 graus teve a maior  | The journal of prosthetic dentistry / 4.148    |

| Autor                     | Ano de publicação/<br>País | objetivo  | Tipo de Polímero estudado      | Tamanho da amostra | Tecnologia 3D aplicada/ Impressora | Propriedades Avaliadas e Parâmetros  | Conclusão   | Periódico/fator de impacto                          |
|---------------------------|----------------------------|---|--------------------------------|--------------------|------------------------------------|--|---|---|
|                           |                            | provisórios manufaturados de forma aditiva e o efeito da orientação de impressão  | Resina Bisacrílica (Protemp 4) |                    |                                    | diferentes (0°, 45° e 90°)<br><br>Rugosidade Sa<br><br>Análise e caracterização da superfície<br><br>A resistência ao cisalhamento | rugosidade de superfície, seguida pela de 90 graus e de 0 graus.<br>A orientação de impressão não teve efeito significativo sobre a resistência ao cisalhamento |   |
| Osman [35] <i>et al.</i>  | 2017/<br>Holanda           | Avaliar o efeito da orientação/ ângulo de construção na precisão dimensional de restaurações dentárias de cobertura total fabricadas com tecnologia de processamento digital de luz (DLP) | Resina Impressa (NextDent C&B) | -                  | DLP                                | Acurácia de impressão  | O ângulo de construção recomendado usando o sistema DLP atual foi de 135 graus. Oferece a maior precisão dimensional e o padrão de desvio mais favorável        | The International Journal of Prosthodontics / 1.785 |
| Reymus [36] <i>et al.</i> | 2019/<br>Alemanha          | Avaliar o grau de conversão   | Resina Impressa                | N=120              | DLP                                | Grau de Conversão  | No geral, as amostras pós-  | International Journal of                            |

| Autor       | Ano de publicação/<br>País | objetivo  | Tipo de Polímero estudado   | Tamanho da amostra | Tecnologia 3D aplicada/ Impressora | Propriedades Avaliadas e Parâmetros  | Conclusão   | Periódico/fator de impacto                          |
|-------------|----------------------------|---|---|--------------------|------------------------------------|--|---|---|
|             |                            | em relação à espessura da camada de impressão e ao método de pós-polimerização.   | (NextDent C&B)  |                    |                                    | (4 tipos de pós cura)<br><br>1-Luz ultravioleta<br>2- Lanterna de nitrogênio<br>3- Emissor de luz de diodo<br>4- Emissor de luz de diodo vácuo | curadas por lanterna de nitrogênio mostraram os maiores Valores de grau de conversão.                         | Computerized Dentistry / 2.923                      |
| Reymus [37] | 2020/<br>Alemanha          | Investigar a influência de diferentes estratégias de pós-polimerização e períodos de envelhecimento artificial nos parâmetros dureza de materiais de resina impressos em 3D | Resinas Impressas<br><br>(NextDent C&B;<br>Freeprint<br>Temp/<br>Etemp-<br>Deltamed/<br>emp Print)<br><br>Resina fresada<br>(Telio CAD) | N=130              | DLP                                | Diferentes Pós-cura<br>(1-luz ultravioleta-duração<br>2-Luz de nitrogênio<br>3- Emissor de luz de diodo)<br><br>Dureza Martens                 | Os materiais com maior teor de carga apresentaram melhores resultados quanto aos parâmetros de Dureza Martens | The International Journal of Prosthodontics / 1.785 |

| Autor                      | Ano de publicação/<br>País | objetivo  | Tipo de Polímero estudado                  | Tamanho da amostra | Tecnologia 3D aplicada/<br>Impressora | Propriedades Avaliadas e Parâmetros   | Conclusão   | Periódico/fator de impacto                     |
|----------------------------|----------------------------|---|--|--------------------|---------------------------------------|---|---|--|
| Ryu [38] <i>et al.</i>     | 2020/<br>Coréia do Sul     | Fabricar coroas provisórias em várias direções de construção (120°, 135°, 150°, 180°, 210°, 225°) e avaliar o ajuste marginal e interno das coroas provisórias                | Resina Impressa (NextDent C&B, 3D systems) | N=60               | DLP                                   | Ajuste Marginal Interno   | Considerando o ajuste marginal e interno, 150° e 180° são recomendados como os ângulos de construção ideais   | The Journal of Advanced Prosthodontics / 1.989 |
| Scherer [39] <i>et al.</i> | 2020/<br>EUA               | Avaliar a influência das soluções de enxágue e duração (5,6,7 e 8 minutos) bem como o envelhecimento acelerado (termociclagem), na resistência à flexão de resinas impressas. | Resina Impressa (Nextdent C&B MFH)         | N=100              | DLP                                   | Soluções de enxágue<br><br>Termociclagem<br><br>Resistência à flexão (ISO 10477:2018)<br><br>Distribuição Weibull | As soluções de álcool isopropílico a 91% e 99% em 7 minutos e o enxágue de 8 minutos obtiveram os maiores valores de resistência à flexão. O envelhecimento artificial diminuiu a resistência à flexão do material e a distribuição Weibull | The journal of prosthetic dentistry / 4.148    |

| Autor                           | Ano de publicação/<br>País | objetivo  | Tipo de Polímero estudado  | Tamanho da amostra | Tecnologia 3D aplicada/ Impressora | Propriedades Avaliadas e Parâmetros  | Conclusão   | Periódico/fator de impacto                  |
|---------------------------------|----------------------------|---|--|--------------------|------------------------------------|--|---|---|
| Soto-Montero [40] <i>et al.</i> | 2022/<br>Costa Rica        | Avaliar o efeito dos tempos de pós-cura (5-10-15-20 MIN) sobre a mudança de cor, a resistência à flexão, o módulo e a microdureza de resinas impressas em 3D  | Resinas Impressas (Cosmos Temp 3D; Smart Print Bio Temp; Resilab 3D Temp; Prizma 3D Bio Prov | N=348              | DLP LCD                            | 1-Avaliação da mudança de cor<br><br>2-Resistência à flexão e módulo (ISO 4049)<br><br>3-Microdureza Knoop | Tempos de exposição mais longos produzirão maiores alterações de cor.<br><br>A resistência a flexão e módulo melhoram com apenas 5 min de pós-cura. Tempos superiores a 10 min, não promovem benefícios                               | Dental Materials / 5.687                    |
| Yu [41] <i>et al.</i>           | 2021/<br>Coreia do Sul     | Avaliar os efeitos da veracidade da superfície do entalhe e qualidade da margem de acordo com o tipo de dente (incisivo, 1 pré-molar e 1 molar) e os ângulos de construção (90, 120, 135, 150, 180, 210, 225, | Resina Impressa (ZMD-1000B)  | N=459              | SLA                                | 1-Qualidade da margem (gradação de 1 a 3)<br><br>2-Veracidade da superfície impressa (ISO 12.836)          | Melhor reprodução da coroa entre os ângulos 150 e 210 graus de ângulo de construção.<br><br>Com exceção de 180 graus, a qualidade da margem é afetada dependendo do ângulo de construção.<br><br>Prender o suporte próximo à margem é | The journal of prosthetic dentistry / 4.148 |

| <b>Autor</b> | <b>Ano de publicação/<br/>País</b> | <b>objetivo</b>                         | <b>Tipo de Polímero estudado</b> | <b>Tamanho da amostra</b> | <b>Tecnologia 3D aplicada/<br/>Impressora</b> | <b>Propriedades Avaliadas e Parâmetros</b> | <b>Conclusão</b>                           | <b>Periódico/fator de impacto</b> |
|--------------|------------------------------------|---|----------------------------------|---------------------------|---|--|--|-----------------------------------|
|              |                                    | 240 e 270 graus) das coroas provisórias |                                  |                           |   |  | recomendado para qualidade ideal da margem |                                   |

## APÊNDICE C – TABELA DETALHADA PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICAS

Tabela C1 - Propriedades Físicas e Mecânicas

| Autor                      | Ano de publicação/<br>País | objetivo  | Tipo de Polímero estudado  | Tamanho da amostra | Tecnologia 3D aplicada/<br>Impressora | Propriedades Avaliadas e Parâmetros   | Conclusão  | Periódico/fator de impacto                        |
|----------------------------|----------------------------|---|--|--------------------|---------------------------------------|---|--|---|
| Alam [42] <i>et al.</i>    | 2022/<br>Índia             | Comparar a resistência à fratura de restaurações provisórias anteriores fabricadas usando técnicas convencionais, de adição e subtração de materiais. | Resina Impressa (NextDent C&B)<br><br>Bloco PMMA (Dentsply Sirona)<br><br>Resina Bisacrílica (Protemp 4) | N=30               | DLP                                   | Teste de resistência a fratura  | Coroas provisórias construídas usando a técnica de impressão 3D mostraram maior resistência à fratura, seguidas pela técnica CAD/CAM e técnica convencional. | The Journal of Indian Prosthodontic Society/ 1.17 |
| Alageel [43] <i>et al.</i> | 2022/<br>Arábia Saudita    | Avaliar as propriedades físicas e mecânicas de materiais de coroa provisória fabricadas usando várias   | Resina acrílica (Bosworth Trim Plus);<br><br>Bloco de resina (Ceramill temp);                            | N=90               | DLP                                   | Teste de flexão de 3 pontos (ISO10477)<br><br>2- Envelhecimento acelerado (ISO11405.22,2 5) | As restaurações provisórias de resina impressas em 3D mostraram melhor resultado após envelhecimento acelerado do  | The Journal of Advanced Prosthodontics /1.989     |

|                               |                         |   |  |      |                                |   |  |                         |
|-------------------------------|-------------------------|---|--|------|--------------------------------|---|--|-------------------------|
|                               |                         | técnicas digitais após envelhecimento acelerado.  | Polímero impresso (Crown & Bridge NextDent)  |      |                                | 3-Microdureza<br>4- Rugosidade<br>5-Sorção de água e solubilidade   | que os grupos fresado e convencional.  |                         |
| Al-Qahtani [44] <i>et al.</i> | 2021/<br>Arábia Saudita | Comparar a rugosidade superficial, dureza e resistência à flexão de restaurações provisórias de resina indireta confeccionadas com CAD-CAM, impressão 3D e técnicas convencionais | CAD-CAM (Ceramill Temp)<br>Impressos (Freeprint Temp)<br>Técnica convencional - polimetilmetacrilato (PMM A) | N=90 | Fresadora<br>SLA               | Microdureza Vickers (Norma ASTM C1327-03)<br>Teste de resistência à flexão de três pontos<br>Rugosidade da superfície | Materiais impressos em 3D mostraram resistência à flexão e microdureza comparáveis aos espécimes fabricados em CAD-CAM, e a micro rugosidade foi consideravelmente maior em comparação as técnicas CAD-CAM e de fabricação convencionais | Polymers / 4.432        |
| Aldahian [45] <i>et al.</i>   | 2021/<br>Arábia Saudita | Avaliar a influência das técnicas de fabricação - convencional, CAD-CAM e   | CAD-CAM PMMA (blocos Cercon)   | N=60 | Fresadora CAD-CAM úmida<br>SLA | Adaptação Marginal<br>Envelhecimento<br>Rugosidade  | Espécimes provisórios impressos em 3D mostraram melhor ajuste, adaptação e   | Applied Sciences / 0.44 |

|                        |                    |  |   |       |                      |   |   |   |
|------------------------|--------------------|--|---|-------|----------------------|---|---|---|
|                        |                    | impressão 3D - no ajuste marginal, adaptação, rugosidade e desgaste de restaurações provisórias de coroas                              | Resina fotoativada impressa (Freeprint Temp).<br><br>Resina Acrílica (Jet Tooth Shade™) |       |                      | Avaliação do Desgaste da Superfície   | propriedades de desgaste em comparação com outros grupos. No entanto, a rugosidade da superfície foi a mais alta nos espécimes impressos em 3D  |   |
| Alharbi [46] et al.    | 2018/<br>Holanda   | Avaliar a influência do método de fabricação e desenho da linha de término cervical no ajuste marginal e interno de coroas provisórias | Resina Impressa (Temporis1)<br><br>Bloco PMMA (Polycon1 ae)                             | N=80  | SLA<br><br>Fresadora | Análise da adaptação interna e marginal   | As restaurações fabricadas usando técnicas de impressão 3D exibiram menor lacuna marginal e interna do que as restaurações fabricadas usando técnica de fresagem                          | Journal of Prosthodontic Research / 4.338 |
| Alshamrani [25] et al. | 2022/<br>Australia | Avaliar as propriedades mecânicas de uma resina odontológica impressa em diferentes espessuras de camada e métodos de pós-impressão.   | Resina impressa (EVERES TEMPORARY)  | N=210 | DLP                  | Resistência à flexão em três pontos (ISO 4049)<br><br>Dureza Vickers<br><br>Grau de Conversão | A espessura da camada de impressão 3D de 100 teve a maior resistência à flexão em comparação com as espessuras de camada de 25 $\mu$ m e 50 $\mu$ m. Não obstante, todos os resultados de | BioMed Research International / 3.246     |

|                          |                |  |   |      |     |   |   |   |
|--------------------------|----------------|--|---|------|-----|---|---|---|
|                          |                |  |   |      |     |   | resistência à flexão dos grupos foram aceitáveis. A espessura da camada de impressão 3D e as condições de tratamento pós-impressão não afetaram o grau de taxa de conversão do material impresso em 3D                      |   |
| Atria [47] <i>et al.</i> | 2020/<br>Chile | Avaliar a rugosidade da superfície, estabilidade de cor e mascaramento de cor de materiais provisórios para coroas dentárias | Resina acrílica (Marche)<br><br>Resina bisacrílica (3M ESPE)<br><br>Bloco de PMMA CAD/CAM (Ivoclar Vivadent)<br><br>Resina impressa (Raydent C&B) | N=80 | DLP | Rugosidade<br><br>Análise da cor<br><br>Mascaramento de cores<br><br>Envelhecimento | O desempenho geral da resina impressa em 3D foi inferior ao dos outros materiais. O material PMMA CAD/CAM teve o melhor desempenho geral para todos os parâmetros analisados, tornando-o adequado para o uso de curto prazo | International Journal of Computerized Dentistry / 2.923 |

|                                 |                        |   |  |       |               |  |   |  |
|---------------------------------|------------------------|---|--|-------|---------------|--|---|--|
| Bayarsaikhan [16] <i>et al.</i> | 2022/<br>Coreia do Sul | Analisar as propriedades de flexão, dureza Vickers, grau de conversão e viabilidade celular de materiais impressos em 3D para coroas e pontes epós-polimerizados usando vários tipos de equipamentos de pós-polimerização em fotopolimerizador portátil | Resina Impressa  | N=180 | DLP           | Flexão e análise de Weibull (ISO 10477)<br><br>Dureza Vickers<br><br>Grau de Conversão<br><br>Biocompatibilidade                           | A pós-cura por 30 min com um PCE de impressão 3D produziu resultados semelhantes ao uso de um dispositivo de cura portátil  | Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials / 4.042 |
| Bergamo [48] <i>et al.</i>      | 2022/<br>Brasil        | Avaliar o efeito da composição, modo de fabricação e ciclagem térmica nas propriedades mecânicas de diferentes sistemas poliméricos utilizados em próteses dentárias temporárias  | PMMA (TelioCAD)<br><br>Resina bisacrílica impressa (Cosmos Temp)<br><br>PMMA GC (CGC) (Alike);<br><br>Resina Acrílica (Dencor) | N=60  | NÃO SE APLICA | Ciclagem Térmica<br><br>Teste de flexão em três pontos (ISO 4049:2019)<br><br>Grau de Conversão<br><br>Morfologia dos sistemas Poliméricos | O sistema bis-acrílico que possui com maior teor de partículas micro e nanoestruturadas inorgânicas e o PMMA fresado Superaram As resinas convencionais e os sistemas impressos | Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials / 4.042 |

|                           |                 |   |  |      |   |  |  |                         |
|---------------------------|-----------------|---|--|------|---|--|--|-------------------------|
|                           |                 |   | Bisacrílica<br>(Tempsmart/<br>BisacrílicaYII<br>er)  |      |   |  |  |                         |
| Britto [17] <i>et al.</i> | 2022/<br>Brasil | Caracterizar um polímero à base de resina usado para impressão 3D de restauração provisória, avaliando as propriedades relevantes do material, e comparando com resinas de fabricação convencional. | Resina Impressa (Cosmos Temp)<br><br>Resina Bisacrílica (Yprov Bisacryl)<br><br>Resina Acrílica (Clássico) | N=75 | DLP   | 1-Resistência à flexão<br>2-Módulo de Elasticidade<br><br>3-Sorção e Solubilidade (ISO 10477:2020/ ISO 3696 Grade 2: 1987)<br>4-Biocompatibilidade | O material de impressão 3D à base de polímero avaliado mostrou bio-comportamento mecânico para uso como restauração provisória de dentes artificiais | Dental Materials/ 5.687 |
| Çakmak [29] <i>et al.</i> | 2021/<br>Suíça  | Investigar a veracidade e a qualidade da margem de coroas provisórias impressas em 3 diferentes espessuras de camadas (20, 50 e 100 µm)   | Resina Impressa (Nextdent Crown and Bridge)<br><br>PMMA lock (Upcera, Shenzhen Upcera Dental Technology)   | N=60 | DLP (processamento de luz digital)<br><br>Fresadora | Análise da margem das restaurações   | Uma espessura de camada de 20 ou 50 µm pode ser preferível a 100 µm.   | Applied Sciences / 0.44 |

|                           |                        |   |  |       |   |  |   |  |
|---------------------------|------------------------|---|--|-------|---|--|---|--|
| Ryu [38] <i>et al.</i>    | 2020/<br>Coréia do Sul | Fabricar coroas provisórias em várias direções de construção (120°, 135°, 150°, 180°, 210°, 225°) utilizando o método de Impressão digital de processamento de luz (DLP) e avaliar o ajuste marginal e interno das coroas provisórias usando o técnica de réplica de silicone | Resina Impressa (NextDent C&B, 3D systems, Soesterberg, Netherlands) | N=60  | DLP (Hunter, Flashforge Corp., Jinhua, China) | Ajuste Marginal Interno                | Coroas provisórias fabricadas usando uma tecnologia 3D baseada em DLP, dentro dos limites deste estudo, o ajuste marginal mostrou-se clinicamente permissível em todos os ângulos de construção. O ajuste interno mostrou-se diferente nas superfícies cervicais e oclusais dependendo do ângulo de construção. Considerando o ajuste marginal e interno, 150° e 180° são recomendados como os ângulos de construção ideais | The Journal of Advanced Prosthodontics / 1.989 |
| Castro [27] <i>et al.</i> | 2022<br>/Brasil        | Avaliar os efeitos da orientação de construção de impressão 3D  | Bloco PMMA (Vita CAD-Temp  | N=150 | Fresadora DLP                                 | Teste de flexão de 3 pontos (ISO 4049) | A orientação 90° obteve a melhor precisão geral   | Journal of the Mechanical Behavior of          |

|                         |                |   |   |     |   |   |  |  |
|-------------------------|----------------|---|---|-----|---|---|--|--|
|                         |                | (0°, 45° e 90°) na precisão dos: módulo de flexão (FM), resistência à flexão (FS) e microdureza de resinas provisórias impressas em 3D. | Resinas impressas<br>*Cosmos Temp-SLA<br>*Cosmos Temp-DLP<br><br>*PriZma BioProv<br>*Nanolab 3D |     | SLA<br><br>LCD                                      | Microdureza   | em todas as direções. mensões avaliadas para os 3DRs, exceto para Cosmos-DLP   | Biomedical Materials/<br>4.042                 |
| Chen [18] <i>et al.</i> | 2020/<br>China | Avaliar se as resinas de impressão 3D projetadas para as impressoras DLP podem ser usadas com sucesso em uma impressora 3D mono-LCD     | Resina Impressa LCD (AA temp-Enlighten Materials)<br><br>Resina Impressa DLP (C&B MFH-Nextdent) | N=6 | DLP (MiiCraft Ultra 125)<br><br>LCD (Phrozen Sonic) | Resistência a flexão de três pontos<br><br>Citotoxicidade | Resinas temporárias projetadas para impressoras 3D DLP podem ser usadas com sucesso em impressoras 3D mono-LCD se as amostras impressas forem pós-polimerizadas em uma unidade de pós-polimerização mais potente ou em uma unidade de pós-polimerização menos potente por mais tempo | The Journal of Prosthetic Dentistry /<br>4.148 |

|                              |                  |  |   |      |                       |  |  |   |
|------------------------------|------------------|--|---|------|-----------------------|--|--|---|
| Digholkar [49] <i>et al.</i> | 2016/<br>Índia   | Avaliar e comparar a resistência à flexão e a microdureza de materiais restauradores provisórios fabricados utilizando prototipagem rápida (RP), Desenho e Fresamento Assistido por Computador (CAD-CAM) e método convencional | Resina Acrílica (GC Corporation, Japan)<br><br>Bloco PMMA (Ceramill TEMP)<br><br>Resina impressa (TEC E-Dent 100) | N=60 | FRESADO RA<br><br>DLP | Resistência à flexão<br><br>Teste de microdureza | O material fresado teve a maior resistência à flexão, enquanto o impresso 3D apresentou a maior microdureza.   | The Journal of Indian Prosthodontic Society / 0.265 |
| Earar [50] <i>et al.</i>     | 2020/<br>Romênia | Comparar o ajuste interno de coroas dentárias provisórias de PMMA fabricadas por subtração versus procedimentos CAD/CAM aditivos.  | -   | N=20 | Fresadora<br><br>DLP  | Adaptação Interna                                | As coroas provisórias fresadas de PMMA apresentam maiores variações dimensionais internas do que as Impressas. | Revista de Chimie /                                 |
| Ghasemi [51] <i>et al.</i>   | 2020/<br>Irã     | Avaliar a microinfiltração de coroas temporárias   | Resina bisacrílica (Visalys)  | N=54 | DLP                   | Microinfiltração                                 | Os resultados deste estudo recomendam o  | Pakistan Journal of Medical & Health                |

feitas por auto mistura e métodos de impressão tridimensional usando vários tipos de cimentos temporários

Resina Impressa (Free print temp)

Cimentos OlisemiCe m /Temp Bond e Bifix

uso do cimento Olisemicem (ZO) em coroas temporárias feitas por impressão 3D para obter o menor nível de microinfiltração

Sciences / 2.34

|                              |                        |  |   |      |                      |   |   |                              |
|------------------------------|------------------------|--|---|------|----------------------|---|---|------------------------------|
| Giannetti [52] <i>et al.</i> | 2022/<br>Itália        | Comparar a precisão oclusal do desenho e fabricação assistido por computador (CAD/CAM) versus fresagem do polimetilmetacrilato (PMMA) em coroas protéticas | Discos de PMMA (Vipi Block Trilux)<br><br>Resina Impressa (NextDent C&B)          | N=68 | Fresadora<br><br>DLP | Precisão Oclusal  | Os dados obtidos mostraram uma melhor precisão dimensional da superfície oclusal do provisório impresso em 3D comparadas com as coroas fresadas | Journal of Dentistry / 4.991 |
| Hwangbo [19] <i>et al.</i>   | 2021/<br>Coreia do Sul | Determinar os efeitos da solução de lavagem e do tempo utilizado nas propriedades mecânicas e biocompatibilidade e de resinas impressas                    | Resina Impressa-DDLP (NextDent C&B)<br><br>Resina Impressa-SLA (Formlabs Denture) | ?    | DLP<br><br>SLA       | Biocompatibilidade<br><br>Teste de resistência à flexão e módulo de flexão (ISO 10477)<br><br>Análise por Microscopia | Este estudo confirmou que O tempo de lavagem afetou a biocompatibilidade e as propriedades mecânicas das resinas odontológicas                  | Polymers / 4.432             |

|                           |                        |  |  |       |     | Eletrônica de Varredura  | impressas em 3D   |                                  |
|---------------------------|------------------------|--|--|-------|-----|--|---|----------------------------------|
| Jin [20] <i>et al.</i>    | 2022/<br>Coreia do Sul | Determinar os efeitos do método de pós-lavagem e tempo sobre as propriedades mecânicas e biocompatibilidade e de resinas impressa em 3D. | Resina Impressa (Nextdent C&B)   | N=180 | DLP | 1-Teste de flexão de 3 pontos (ISO 4049)<br>2-Dureza Vickers<br>3-Sorção de água e solubilidade<br>4-Grau de conversão<br>5-Avaliação de monômeros residuais<br>6-Ensaio de biocompatibilidade | O efeito de lavagem na eluição de monômeros residuais foi melhor para um banho ultrassônico. Prolongar o tempo de lavagem reduz com o tempo. As propriedades mecânicas e citotoxicidade | Dental Materials/ 5.687          |
| KEßLER [30] <i>et al.</i> | 2021/<br>Alemanha      | Avaliar o efeito da direção de impressão e envelhecimento na resistência à flexão e módulo de flexão de resinas impressas temporárias    | Resinas impressas (Nextdent c&b / 3Delta temp-Deltamed / Freeprint temp) | N=60  | DLP | Direção de impressão (paralela e perpendicular à plataforma de impressão)<br><br>Envelhecimento<br><br>Teste de flexão de três pontos (ISO 4049)   | A direção de impressão e o envelhecimento influenciam nas propriedades mecânicas dos materiais testados   | Dental Materials Journal / 5.687 |

|                            |                        |   |   |       |                      |   |  |                          |
|----------------------------|------------------------|---|---|-------|----------------------|---|--|--------------------------|
| Kessler [53] <i>et al.</i> | 2019/<br>Alemanha      | Investigar a resistência ao desgaste de três corpos da resina impressa em comparação com materiais à base de PMMA, fresado e convencional | Resinas impressas (Delta temp-Deltamed/C &B-NextDent, /Freeprint temp-DetaX)<br><br>PMMA fresado (TelioCAD)<br><br>Resina composta (Tetric EvoCerman) | N=40  | DLP<br><br>Fresadora | O teste de desgaste ACTA<br><br>Lixamento dos materiais   | Os materiais de resina temporários impressos em 3D têm resistência ao desgaste comparativa com materiais já estabelecidos para uso temporário. A adição de carga às resinas aumenta significativamente e a resistência ao desgaste | Dental Materials / 5.687 |
| Kim [21] <i>et al.</i>     | 2020/<br>Coreia do Sul | Avaliou como as características mecânicas e cor de materiais para coroas e pontes provisórias, variam com o tempo de pós-cura.            | Resinas Impressas (Nextdent C&B / Nextdent C&B MFH/ ZMD-1000B temporary/ DIONavi C&B - DIO)   | N=120 | DLP                  | Teste de Resistência à Flexão e Análise Weibull (ISO 4049)<br><br>Teste de Dureza Vickers<br><br>Avaliação da mudança de cor<br><br>Grau de conversão | É necessário um tempo de pós-cura suficiente de pelo menos 60 minutos para melhorar o desempenho clínico geral do material produzido   | Polymers / 4.432         |

|                           |                        |   |   |      |                      | Teste de Biocompatibilidade                                       |  |  |
|---------------------------|------------------------|---|---|------|----------------------|---|--|--|
| Lee [4] <i>et al.</i>     | 2022/<br>Coreia do Sul | Avaliar o volume de desgaste de coroas provisórias confeccionadas com processamento de luz digital impressão 3D de acordo com o ângulo de impressão | Resina impressa (Raydent C&B)<br>Resina Acrílica (Unifast III)        | N=20 | DLP                  | Desgastes das coroas  | Um ângulo de impressão de 90 graus não é recomendado quando as coroas provisórias são fabricadas usando impressão 3D DLP             | Bioengineering /6.832                          |
| Lee [31] <i>et al.</i>    | 2017/<br>Coreia do Sul | Avaliar o ajuste interno de coroas fabricadas pelo método de fresamento CAD/CAM e método de impressão 3D.   | Bloco PMMA (Vipi block)<br><br>Resinas impressas (VeroGlaze/ZMD-1000) | N=30 | Fresadora<br><br>SLA | Avaliação da adaptação interna e marginal                         | O ajuste marginal e interno Da restauração provisória é mais notável no método de impressão 3D do que no método de fresagem CAD/CAM. | The Journal of Advanced Prosthodontics / 1.989 |
| Jie Wu [54] <i>et al.</i> | 2021/<br>China         | Avaliar o ajuste interno e a discrepância marginal de coroas provisórias feitas   | Resina Acrílica (LuxaCrown)<br><br>PMMA                               | N=48 | Fresadora<br><br>DLP | Medição do Ajuste Interno<br><br>Medição da Discrepância Marginal | As coroas provisórias fabricadas manualmente apresentaram melhor ajuste  | Sensors / 3.847                                |

|                             |                        |  |   |      |                      |   |   |   |
|-----------------------------|------------------------|--|---|------|----------------------|---|---|---|
|                             |                        | por diferentes métodos.  | (Lava Ultimate)<br><br>Resina Impressa (Dima Denture teeth)   |      |                      |   | interno e menor discrepância marginal. O método de réplica PVS e técnica de digitalização OCT tem uma correlação positiva.                  |   |
| Mai [55] <i>et al.</i>      | 2017/<br>Coreia do Sul | Avaliar o ajuste de coroas provisórias fabricadas usando impressão 3D PolyJet e comparar essas coroas com coroas fabricadas usando os métodos de moldagem e fresagem | Resina Acrílica (Alike)<br><br>Bloco PMMA (Ceramill TEMP)<br><br>Resina Impressa (VeroGlaze MED620) | N=36 | Fresadora<br><br>SLA | Adaptação Marginal e interna (técnica de réplica de silicone) | A impressão 3D melhorou o ajuste de coroas provisórias nas regiões proximais, marginais e internas, e com maior evidência na região oclusal | The Journal of Prosthetic Dentistry / 4.148 |
| Mohajeri [56] <i>et al.</i> | 2021/<br>Irã           | Comparar o ajuste marginal de restaurações provisórias fabricado pelo método convencional,   | Resina Acrílica (PMMA)<br><br>Bloco de PMMA   | N=42 | Fresadora<br><br>DLP | Adaptação Marginal  | As coroas provisórias confeccionadas pelo método convencional mostraram lacuna marginal significativamente                                  | Frontiers in Dentistry / - 0.268            |

impressão 3D e fresagem.

(Yamahachi Dental MFG)

Resina Impressa (Freeprint Temp UV)

e menor; contudo, a diferença marginal de todos os três grupos foi dentro do intervalo clinicamente aceitável

|                            |                        |   |   |      |                      |  |   |  |
|----------------------------|------------------------|---|---|------|----------------------|--|---|--|
| Myagmar [57] <i>et al.</i> | 2021/<br>Coreia do Sul | Investigar a resistência ao desgaste e rugosidade superficial de três resinas provisórias, que foram submetidos à simulação de mastigação | Resina acrílica autopolimerizável (Jet™)<br><br>Resina PMMA (Yamahachi PMMA Disk)<br><br>Resina Impressa (NextDent C&B) | N=48 | Fresadora<br><br>DLP | Teste de Desgaste<br><br>Rugosidade (ISO 4287)<br><br>Padrão de desgaste (foi aplicado uma fina camada com platina para revestir o desgaste) | A resina impressa e a resina fresada CAD/CAM Apresentaram maior resistência ao desgaste do que a resina convencional após a simulação clínica Da mastigação | The Journal of Advanced Prosthodontics / 1.989 |
| Khanlar [58] <i>et al.</i> | 2021/<br>Japão         | Investigar a resistência ao cisalhamento de materiais restauradores provisórios manufaturados de forma aditiva                            | Resina Impressa (E-Dent C&B MHF)<br><br>Resina Bisacrílica (Protemp 4)  | N=80 | DLP                  | Ângulo de Impressão (3 orientações de impressão diferentes (0°, 45° e 90°)<br><br>Rugosidade   | O grupo impresso em 45 graus teve a maior rugosidade de superfície, seguida pela de 90 graus e  | The journal of prosthetic dentistry / 4.148    |

e o efeito da orientação de impressão.

Sa

Análise e caracterização da superfície

A resistência ao cisalhamento

de 0 graus.

A orientação de impressão não teve efeito significativo sobre

a resistência ao cisalhamento.

|                                 |                 |   |   |      |               |  |   |  |
|---------------------------------|-----------------|---|---|------|---------------|--|---|--|
| No-Cortes [59]<br><i>et al.</i> | 2022/<br>Brasil | Comparar as diferenças de precisão, desvio 3D e tempo de produção e custos de coroas unitárias de resina fabricadas com fresagem e impressão 3D | Blocos PMMA (Ceramill Temp A3)<br><br>Resina impressa 3D (Cosmos) | N=10 | Fresadora LCD | Precisão (margem gengival, mesial e superfície oclusal)<br><br>Análise de custo (Costs per unit) | As fresadoras produzem coroas unitárias de resina com veracidade semelhante, mas desvios 3D menores do que as impressoras LCD 3D de baixo custo. As fresadoras de 5 eixos são mais rápidas, o que é clinicamente relevante para o Fluxo de trabalho. Por outro lado, as impressoras LCD 3D oferecem custos mais baixos e maior taxa de produção | European Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry / 0.565 |
|---------------------------------|-----------------|---|---|------|---------------|--|---|--|

|                           |                        |  |   |      |                      |  |   |                                   |
|---------------------------|------------------------|--|---|------|----------------------|--|---|-----------------------------------|
| Pantea [60] <i>et al.</i> | 2022/<br>Romênia       | Avaliar comparativamente e o comportamento mecânico- teste de compressão e flexão de três pontos-de resinas impressas em 3D e convencionais. | Resina impressa (NextDent C&B MFH/HARZ Labs Dental Sand)<br><br>Resina Acrílica (Duracyl)<br><br>Resina acrílica curada (Superpont C+B) | N=40 | DLP<br><br>LCD       | Teste de Compressão<br><br>Teste de flexão de três pontos                            | As resinas provisórias impressas em 3D testadas obtiveram melhores resultados do que as resinas convencionais nos ensaios de compressão e flexão                | Materials / 32.086                |
| Park [61] <i>et al.</i>   | 2018/<br>Coreia do Sul | Avaliou a resistência ao desgaste de resina impressa em 3D comparada a resina fresada e convencional   | Resina Impressa (C&B; NextDent)<br><br>Resina fresada (Vipiblock)<br><br>Resina Autopolimerizável (Jet™)                                | N=60 | DLP<br><br>Fresadora | Teste de Desgaste<br><br>Análise Qualitativa do desgaste<br><br>Análise Quantitativa | A resistência ao desgaste do material de resina impresso em 3D estava em uma faixa comparável à os materiais de resina fresados ou fabricados convencionalmente | Materials / 32.086                |
| Peng [62] <i>et al.</i>   | 2020/<br>EUA           | Comparar o ajuste interno e a discrepância marginal de   | Resina Bisacrílica (Protemp Plus)   | N=36 | Fresadora<br><br>DLP | 1-Ajuste interno a) Técnica de não cimentação-                                       | As coroas provisórias fabricadas digitalmente   | Journal of Prosthodontics / 3.485 |

|                         |              |   |   |      |                             |  |  |  |
|-------------------------|--------------|---|---|------|-----------------------------|--|--|--|
|                         |              | <p>coroas provisórias fabricadas em resina acrílica</p> <p>Através de diferentes métodos de fabricação e testar a discrepância marginal e ajuste interno entre diferentes Técnicas de medições.</p> | <p>Bloco PMMA (ZCAD Temp Fix)</p> <p>Resina Impressa (NextDent C&amp;B MFH)</p>                                 |      |                             | <p>Método de réplica de silicone-PVS</p> <p>b) Técnica de cimentação-técnica de microtomografia computadorizada de raios X-<math>\mu</math>CT</p> <p>2-Adaptação marginal</p> <p>a)Técnica de impressão</p> <p>b)Técnica de tomografia de coerência óptica (OCT)</p> | <p>apresentaram melhor ajuste interno e menor discrepância marginal.</p> <p>A técnica de réplica de silicone e as medidas de <math>\mu</math>CT tiveram baixa correlação para avaliação do ajuste interno, assim como a impressão PVS e as técnicas de OCT para teste de discrepância marginal</p> |  |
| Peng [63] <i>et al.</i> | 2020/<br>EUA | <p>Avaliar o ajuste interno e a discrepância marginal de coroas provisórias feitas por diferentes métodos de fabricação</p>   | <p>Resina Acrílica (Jetl);</p> <p>Bloco PMMA (ZCAD Temp Fix);</p> <p>Resina Impressa (C&amp;B MFH NextDent)</p> | N=48 | <p>Fresadora</p> <p>DLP</p> | <p>1-Ajuste interno</p> <p>*coroas cimentadas</p> <p>**coroas não cimentadas</p> <p>2-Discrepância marginal (técnica de impressão-base no projeto Holmes <i>et al.</i>)</p>  | <p>As coroas provisórias fabricadas digitalmente tiveram melhor ajuste interno e menor discrepância marginal do que as provisórias construídas manualmente coroas. A técnica de</p>  | <p>The Journal of Prosthetic Dentistry / 4.148</p> |

réplica de silicone e as medições da técnica de tomografia computadorizada tiveram uma correlação moderada na avaliação

|                              |                    |  |  |      |                      |   |  |  |
|------------------------------|--------------------|--|--|------|----------------------|---|--|--|
| Radwan [64] <i>et al.</i>    | 2021/<br>Egito     | Avaliar o efeito de diferentes meios orais (saliva artificial, suco de laranja gaseificado e café) na rugosidade superficial e estabilidade da cor do material temporário 3D | Resina Impressa (Next Dent C&B)                                  | -    | SLA                  | 1-Avaliação da cor<br>2-Avaliação de mudança de cor ( $\Delta E$ )<br>3-Teste de rugosidade | Todos os diferentes meios orais (exceto a saliva) usados no presente estudo afetaram a rugosidade da superfície e a estabilidade de cor dos discos provisórios construídos usando a técnica de impressão 3-D | International Journal of Applied Dental Sciences / 3.144 |
| Reepomaha [65] <i>et al.</i> | 2020/<br>Tailândia | Avaliar a resistência à fratura e os padrões de fratura de Coroas provisórias fabricadas com   | Resina Acrílica (Unifast Trad)<br>Resina Bisacrílica (Protemp 4) | N=40 | Fresadora<br><br>DLP | Envelhecimento<br><br>Resistência à fratura<br><br>Padrões de fratura                       | CAD/CAM e as resinas bisacrílicas fabricadas convencionalmente exibiram resistência à fratura  | The Journal of Advanced Prosthodontics / 1.989           |

diferentes materiais e técnicas após receber estresse de uma condição oral simulada.

Bloco PMMA (Brylic Solid)

Resina Impressa (Freeprint Temp)

(Classificado de acordo com Burke)

significativamente e maior em comparação com resinas de monometacrilato fabricadas convencionalmente após o regime de envelhecimento

|                                 |           |   |  |       |            |   |  |                                |
|---------------------------------|-----------|---|--|-------|------------|---|--|--------------------------------|
| Revilla-León [66] <i>et al.</i> | 2021/ EUA | Medir a composição química, dureza Knoop, rugosidade da superfície e resistência de união de aditivos manufaturados e materiais provisórios convencionais | Resina Bisacrílica (Protemp 4)<br>Resina Acrílica (Anaxdent new outline dentin),<br>Resina impressa (FreePrint temp/ E-Dent 400 C&B MFH/NextDent C&B MFH)<br>PMMA (Med620 VEROGlaze) | N=360 | DLP<br>SLA | 1-Dureza Knoop<br>2-Composição química (análise EDAX não destrutiva)<br>3-Rugosidade superficial<br>4-Resistência a união | Os materiais provisórios confeccionados for manufatura aditiva tiveram variações significativas de composição química e obtiveram propriedades mecânicas apropriadas para uso como restauração dentária provisória | Journal of Prosthodont / 3.485 |
|---------------------------------|-----------|---|--|-------|------------|---|--|--------------------------------|

|                            |                   |   |  |       |     |  |  |   |
|----------------------------|-------------------|---|--|-------|-----|--|--|---|
| Reymus [36] <i>et al.</i>  | 2019/<br>Alemanha | Avaliar o grau de conversão em relação à espessura da camada de impressão e ao método de pós-polimerização  | Resina Impressa (NextDent C&B)   | N=120 | DLP | Grau de Conversão (4 tipos de pós cura)<br><br>1-Luz ultravioleta<br><br>2- Lanterna de nitrogênio<br><br>3- Emissor de luz de diodo<br><br>4- Emissor de luz de diodo vácuo | No geral, as amostras pós-curadas por lanterna de nitrogênio mostraram os maiores Valores de grau de conversão | International Journal of Computerized Dentistry / 2.923 |
| Reymus [37]                | 2020/<br>Alemanha | Investigar a influência de diferentes estratégias de pós-polimerização e períodos de envelhecimento artificial nos parâmetros dureza de materiais de resina impressos em 3D | Resinas Impressas (NextDent C&B/ Freeprint Temp/Etem p-Deltamed; Temp Print)<br><br>Resina fresada (Telio CAD) | N=130 | DLP | Diferentes Pós - cura (1-luz ultravioleta-duração 2-Luz de nitrogênio 3- Emissor de luz de diodo)<br><br>Dureza Martens  | Os materiais com maior teor de carga apresentaram melhores resultados quanto aos parâmetros de Dureza Martens  | The Internacional Journal of Prosthodontics / 1.785     |
| Ribeiro [24] <i>et al.</i> | 2022/<br>Brasil   | Avaliar o efeito da termociclagem de resinas impressas em 3D  | Resina Acrílica (Dencor)   | N=250 | DLP | Envelhecimento Minuteste de resistência à  | Termociclagem reduziu a resistência flexural da  | Clin Oral Investig/ 3.607                               |

na resistência à flexão, rugosidade, adesão microbiológica e porosidade.

Resina Composta (Filtek<sup>TM</sup> Z350XT)

Resina bisacrílica (Protemp 4)

Bloco PMMA (VIPI)

Resina impessa (COSMOS)

flexão de três pontos

Rugosidade

Porosidade

Adesão microbiológica

maioria dos materiais. Porém, não influenciou a rugosidade superficial de cada material

|                            |                        |  |   |      |                  |                         |   |  |
|----------------------------|------------------------|--|---|------|------------------|-------------------------|---|--|
| Ryu [38] <i>et al.</i>     | 2020/<br>Coréia do Sul | Fabricar coroas provisórias em várias direções de construção (120°, 135°, 150°, 180°, 210°, 225°) e avaliar o ajuste marginal e interno das coroas provisórias | Resina Impressa (NextDent C&B, 3D systems)  | N=60 | DLP              | Ajuste Marginal Interno | Considerando o ajuste marginal e interno, 150° e 180° são recomendados como os ângulos de construção ideais | The Journal of Advanced Prosthodontics /1.989        |
| Sampaio [67] <i>et al.</i> | 2020/<br>Chile         | Avaliar, por meio de tomografia computadorizada espessura de cimento de  | Resina Acrílica (Acrílico Marche 46 shade); | N=24 | Fresadora<br>SLA | Espessura de cimentação | O material provisório impresso em 3D apresentou a maior espessura   | Journal of Esthetic and Restorative Dentistry / 3.04 |

facetas e coroas feitas com diferentes materiais provisórios.

Resina bisacrílica (Protemp);  
Bloco PMMA I (Vipiblock);  
Resina Impressa (Raydent C&B)

do filme para cimentações de facetas e coroas. Para cimentação de coroas, todos os materiais testados apresentaram espessuras de filme semelhantes

|            |            |   |  |       |                                     |   |   |  |
|------------|------------|---|--|-------|-------------------------------------|---|---|--|
| Sadek [68] | Egito/2022 | Avaliou o efeito de diferentes meios de armazenamento (saliva, café e enxaguante bucal) e carregamento cíclico sobre a resistência à flexão biaxial de diferentes tipos de materiais provisórios. | Resina Acrílica (Tuff Temp-Pulpdent Watertown)<br><br>Resina Bisacrílica (Protemp 4)<br><br>Bloco PMMA (VITA CAD-Temp-VITA & Co/breCAM.multiCOM Bredent)<br><br>Resina Impressa (Nextdent C&B) | N=360 | - (EPAX 3D)<br><br>Máquina de torno | Protocolo de envelhecimento o Teste de resistência à flexão biaxial | O material provisório de impresso em 3D apresenta com maior resistência à flexão biaxial e maior durabilidade contra produtos químicos e envelhecimento mecânico em comparação com os materiais testados. | The American College of Prosthodontists/ |
|------------|------------|---|--|-------|-------------------------------------|---|---|--|

|                            |                 |  | MFH/Vertex Dental)   |       |     |   |   |   |
|----------------------------|-----------------|--|--|-------|-----|---|---|---|
| Scherer [39] <i>et al.</i> | 2022/<br>EUA    | Avaliar a influência das soluções de enxágue e duração (5,6,7 e 8 minutos) bem como o envelhecimento acelerado (termociclagem), na resistência à flexão de resinas impressas | Resina Impressa (Nextdent C&B MFH)   | N=100 | DLP | Soluções de enxágue<br><br>Termociclagem<br><br>Resistência à flexão (ISO 10477:2018)<br><br>Distribuição Weibull | As soluções de álcool isopropílico a 91% e 99% em 7 minutos e o enxágue de 8 minutos obtiveram os maiores valores de resistência à flexão. Envelhecimento artificial diminuiu a resistência à flexão do material e a distribuição Weibull | The journal of prosthetic dentistry / 4.148 |
| Scotti [69] <i>et al.</i>  | 2020/<br>Brasil | Comparar as propriedades físicas e de superfície de um Resina impressa em 3D com materiais usados para restaurações provisórias.   | Resina Bisacrílica (Protemp 4)<br><br>Resina Impressa (NextDent C&B MFH)<br><br>Resina Composta (Z350) | N= 32 | SLA | Estabilidade de cor (CIELab)<br><br>Dureza<br><br>Rugosidade Superficial (ISO 428735)<br><br>Resistência a Flexão | A resina impressa em 3D apresentou melhores propriedades mecânicas e superficiais do que a resina bisacrílica. Contudo, sua limitada estabilidade de cor é motivo de preocupação  | The Journal of prosthetic dentistry / 4.148 |

|                            |                 |   |  |       |                        |   |   | para uso em áreas estéticas ou por um longo período de uso |
|----------------------------|-----------------|---|--|-------|------------------------|---|---|--|
| Simoneti [5] <i>et al.</i> | 2020/<br>Brasil | Comparar as propriedades de restaurações provisórias feita por impressão 3D com diferentes tecnologias, (SLA) e(SLS) com aquelas obtidas por técnicas convencionais | Resina Acrílica (Dencor)<br><br>Resina Bisacrílica (Yprov Bisacryl)<br><br>Resina Impressa (Stratasys SLS resin) | N=120 | SLA (-)<br><br>SLS (-) | Rugosidade superficial<br><br>Microdureza Vickers<br><br>Fadiga teste de flexão de 3 pontos<br><br>Formação de biofilme | A resina SLS teve resultados favoráveis para a microdureza Vickers, maior resistência à flexão e tensão em testes de carga para fratura, teste de fadiga e formação de biofilme comparada com resina acrílica e resina bis-acrílica, enquanto a resina SLA apresentou resultados favoráveis apenas para formação de biofilme e rugosidade da superfície. A formação de biofilme não foi afetada pela material | The journal of prosthetic dentistry / 4.148                |

|                        |                        |   |  |      |                                 |  |  |                    |
|------------------------|------------------------|---|--|------|---------------------------------|--|--|--------------------|
| Son [70] <i>et al.</i> | 2021/<br>Coreia do Sul | Avaliar a veracidade da superfície de coroas dentárias provisórias fabricadas com dois tipos de tecnologia de impressão 3D e um tipo de fresadora.                              | Resina Impressa (ZMD-1000B/ RAYDENT C&B)<br><br>Bloco PMMA (PMMA DISK; Yamahachi dental mpg) | N=45 | SLA<br><br>DLP<br><br>Fresadora | Veracidade da superfície interna                                     | A tecnologia de fresagem mostrou veracidade inferior na reprodução da região angular do que a região oclusal. Entretanto, coroas provisórias fabricadas com tecnologias de impressão 3D podem reproduzir com mais exatidão | Healthcare / 2.306 |
| Son [71] <i>et al.</i> | 2021/<br>Coreia do Sul | Avaliar a veracidade da superfície marginal e interna e do entalhe de coroas provisórias fabricado a partir de preparos dentais escaneados em quatro locais de linha de término | Resina Impressa (Dentis)   | N=64 | SLA                             | Adaptação marginal e interna<br><br>Veracidade da superfície interna | A adaptação marginal apresentou os melhores resultados na linha de término supragengival, mas os piores na subgengival. E a pior reprodutibilidade de fabricação da região marginal na linha final subgengival             | Nature / 69.504    |

|                                 |                        |  |   |        |                         |  |  |  |
|---------------------------------|------------------------|--|---|--------|-------------------------|--|--|--|
| Son [72] <i>et al.</i>          | 2022/<br>Coreia do Sul | Avaliar o ajuste e a reprodutibilidade de coroas temporárias fabricadas usando impressão 3D de aparelho de estereolitografia, DLP e fresamento               | SLA (ZMD-1000B, Dentis)<br><br>DLP (RayDENT C&B)  | N=60   | SLA<br>DLP<br>Fresadora | Adaptação marginal e interna   | SLA mostrou melhor ajuste marginal. DLP e fresamento demonstraram valores de ajuste marginal semelhantes. A veracidade da superfície do entalhe da região marginal não foi diferente entre SLA, DLP e fresagem, mas a fresagem mostrou alta veracidade nas regiões de chanfro, axial e angular | The International Journal of Prosthodontics /1.785 |
| Soto-Montero [40] <i>et al.</i> | 2022/<br>Costa Rica    | Avaliar o efeito dos tempos de pós-cura (5-10-15-20 MIN) sobre a mudança de cor, a resistência à flexão, o módulo e a microdureza de resinas impressas em 3D | Resinas Impressas (Cosmos Temp 3D; Smart Print Bio Temp; Resilab 3D Temp; Prizma 3D Bio Prov. | N'=348 | DLP LCD                 | 1-Avaliação da mudança de cor<br><br>2-Resistência à flexão e módulo (ISO 4049)<br><br>3-Microdureza Knoop | Tempos de exposição mais longos produzirão maiores alterações de cor. A resistência a flexão e módulo melhoram com Apenas 5 min de pós-cura. Tempos superiores a   | Dental Materials / 5.687                           |

10 min, não promovem benefícios

|                      |          |  |   |                            |     |  |   |                         |
|----------------------|----------|--|---|----------------------------|-----|--|---|-------------------------|
| Tahayeri [73] et al. | 2018/EUA | Otimizar a impressão 3D de um material provisório usando uma impressora 3D SLA de baixo custo; e comparar suas propriedades mecânicas contra materiais dentários provisórios confeccionados manualmente. | Resina Impressa (NextDent C&B)<br>Resina Acrílica (Integrity®/Jet®) | -<br>N=12 (não está claro) | SLA | 1-Precisão de impressão 3D<br>2-Intensidade do laser<br>3-O módulo de elasticidade (ISO 4049)<br>4-Grau de conversão | Tanto a orientação da impressão quanto a configuração da cor da resina tiveram um efeito na precisão da impressão. A configuração da cor da resina e a espessura da camada de impressão também influenciaram a intensidade da luz do laser. Além disso, mostramos que os espécimes impressos em 3D tinham módulo de elasticidade comparável a resina acrílica Jet, mas inferior ao do Integrity | Dental Materials/ 5.687 |
|----------------------|----------|--|---|----------------------------|-----|--|---|-------------------------|

|                     |                  |   |   |       |                          |   |  |   |
|---------------------|------------------|---|---|-------|--------------------------|---|--|---|
| Taşın [74]          | 2022/<br>Turquia | Comparar o efeito de diferentes períodos de termociclagem na resistência à flexão, resiliência e tenacidade de polimerização de materiais fresados, impressos e convencionais | Resina Acrílica (Temdent Classic)<br>Resina Bisacrílica (Protemp 4)<br>Bloco de PMMA (Duo Cadl)<br>Resina Impressa (Temporis) | N=120 | Fresadora SLA            | 1- Termociclagem<br><br>2-Teste de flexão de 3 pontos<br><br>3-Módulo de elasticidade <sup>9</sup> (MPa) e resiliência <sup>10</sup> (MJ/m <sup>3</sup> ) | Os materiais provisórios fabricados digitalmente tinham melhores propriedades mecânicas do que os materiais polimerizados convencionalmente e que os materiais fresados tinham a maior estabilidade em manter sua capacidade inicial de absorver energia | The journal of prosthetic dentistry / 4.148 |
| Thakare [75] et al. | 2022/<br>Índia   | Avaliar o encaixe interno e marginal de coroas provisórias fabricado por fresagem CAD/CAM e dois sistemas de impressão 3D diferentes.   | Bloco de PMMA (Ruthinium CAD/CAM PMMA blank)<br>Resina Impressa (NEXTDEN T C&B)   | N=45  | Fresadora DLP<br><br>SLA | Ajuste interno e marginal   | Observou-se que a impressão 3D DLP foi capaz de fabricar coroas com melhor ajuste marginal e interno do que SLA, e esta foi melhor do que o grupo de fresagem. a valores dos 3 grupos, todos os valores estão  | Materials Today: Proceedings /              |

|                       |                        |   |  |       |               |   |   | dentro da faixa de valores aceitáveis de ajuste interno e marginal |
|-----------------------|------------------------|---|--|-------|---------------|---|---|--|
| Wu [54] <i>et al.</i> | 2021/<br>China         | Avaliar o ajuste interno e a discrepância marginal de coroas provisórias feitas por diferentes métodos  | Resina Acrílica (LuxaCrown)<br><br>Material nanocerâmico de resina (Lava Ultimate)<br><br>Resina Impressa (Dima Denture teeth) | N=48  | Fresadora DLP | 1-Adaptação interna<br><br>2-Adaptação marginal   | As coroas provisórias fabricadas manualmente usando material compósito à base de resina apresentaram melhor ajuste interno e uma menor discrepância marginal absoluta | Sensors / 3.847  |
| Yu [41] <i>et al.</i> | 2021/<br>Coreia do Sul | Avaliar os efeitos da veracidade da superfície do entalhe e qualidade da margem de acordo com o tipo de dente, e os ângulos de construção (90, 120, 135, 150, | Resina Impressa (ZMD-1000B)  | N=459 | SLA           | 1-Qualidade da margem (gradação de 1 a 3)<br><br>2-Veracidade da superfície impressa (ISO 128360) | Melhor reprodução da coroa entre os ângulos 150 e 210 graus de ângulo de construção   | The journal of prosthetic dentistry / 4.148                        |

180, 210, 225,  
240 e 270 graus)  
das coroas  
provisórias

## APÊNDICE D – TABELA DETALHADA PROPRIEDADES ÓTICAS

Tabela D1 - Propriedades óticas

| Autor                        | Ano de publicação / País | Objetivo   | Tipo de polímero                               | Tamanho da amostra | Tecnologia 3D aplicada/ Impressora | Propriedades Avaliadas e Parâmetros | Conclusão   | Periódico/ fator de impacto                             |
|------------------------------|--------------------------|--|--|--------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---|---|
| Almejrads [76] <i>et al.</i> | 2021/ Estados Unidos     | Avaliar a estabilidade de cor de restaurações provisórias impressas em 3D com diferentes tratamentos de superfície enquanto imersas em diferentes soluções ou bebidas (saliva artificial, chá, café e vinho) por 6 meses | Resina Impressa (NextDent Crown & Bridge)      | N=80               | DLP                                | Análise da cor                      | Restaurações provisórias impressas em 3D mostraram descoloração significativa após 6 meses de imersão em saliva artificial e bebidas comuns. O glaze pode reduzir a descoloração temporária da restauração causada por bebidas cromogênicas | Journal of Prosthodontics / 3.485                       |
| Atria [41] <i>et al.</i>     | 2020/Chile               | Avaliar a rugosidade da superfície, estabilidade de cor e mascaramento   | Resina acrílica (Marche)<br>Resina bisacrílica | N=80               | DLP                                | Rugosidade<br>Análise da cor        | O desempenho geral da resina impressa em 3D foi inferior aos outros   | International Journal of Computerized Dentistry / 2.923 |

| Autor               | Ano de publicação / País | Objetivo   | Tipo de polímero  | Tamanho da amostra | Tecnologia 3D aplicada/ Impressora | Propriedades Avaliadas e Parâmetros   | Conclusão   | Periódico/ fator de impacto             |
|---------------------|--------------------------|--|---|--------------------|------------------------------------|---|---|---|
|                     |                          | de cor de materiais provisórios para coroas dentárias.   | (3M ESPE)<br>Bloco de PMMA CAD/CAM (Ivoclar Vivadent)<br>Resina impressa (Raydent C&B)                |                    |                                    | Mascaramento de cores<br>Envelhecimento   | materiais. O material PMMA CAD/CAM teve o melhor desempenho geral para todos os parâmetros analisados, tornando-o adequado para o uso de curto prazo. |   |
| Espinar [28] et al. | 2023/ Espanha            | Avaliar a influência da orientação da impressão na cor e na translucidez de resinas de impressão 3D. | Resina impressa<br>Detax Freeprint Temp<br>Formlabs Temporary CB Formlabs<br>Formlabs Permanent Crown | N=150              | DLP<br>SLA                         | Refletância espectral e medição de cor (ISO/TR 28642:2016)<br>Diferenças de cor (CIEDE2000)<br>Parâmetro de translucidez relativa | A seleção da orientação do edifício (0° ou 90°) afeta a aparência estética final das resinas impressas em 3D.   | Dental Materials/ 5.687                 |
| Radwan [64] et al.  | 2021/ Egito              | Avaliar o efeito de diferentes meios orais (saliva artificial, suco de                               | Resina Impressa (Next Dent C&B)   | -                  | SLA                                | 1-Avaliação da cor  | Todos os diferentes meios orais (exceto a saliva) usados  | International Journal of Applied Dental |

| Autor                  | Ano de publicação / País | Objetivo  | Tipo de polímero   | Tamanho da amostra | Tecnologia 3D aplicada/ Impressora | Propriedades Avaliadas e Parâmetros                                   | Conclusão   | Periódico/ fator de impacto |
|------------------------|--------------------------|---|--|--------------------|------------------------------------|---|---|-----------------------------|
|                        |                          | laranja gaseificado e café) na rugosidade superficial e estabilidade da cor do material temporário 3D   |  |                    |                                    | 2-Avaliação de mudança de cor ( $\Delta E$ )<br>3-Teste de rugosidade | no presente estudo afetaram a rugosidade da superfície e a estabilidade de cor dos discos provisórios construídos usando a técnica de impressão 3-D   | Sciences / 3.144            |
| Kim [77] <i>et al.</i> | 2021/ Coreia do Sul      | Examinar e comparar a estabilidade de cor e translucidez de Materiais dentários imprimíveis tridimensionais (3D) para restaurações de coroas e pontes | Resinas Impressas (DT-1 A2 and A3 -HA2 and HA3; /NextDent C&B MFH/ NextDent C&B /A3.5 NN1/ NA3 B A3 - DA3) | N=60               | DLP                                | Medição de Cor e Translucidez (escala de cores CIELAB)                | a cor de materiais odontológicos imprimíveis em 3D para restaurações de coroas mudaram com o passar do tempo após a pós-polimerização, as diferenças variavam de acordo com os materiais usados | Materials/ 32.086           |

| Autor                           | Ano de publicação / País | Objetivo   | Tipo de polímero  | Tamanho da amostra | Tecnologia 3D aplicada/ Impressora | Propriedades Avaliadas e Parâmetros   | Conclusão  | Periódico/ fator de impacto                 |
|---------------------------------|--------------------------|--|---|--------------------|------------------------------------|---|--|---|
| Revilla-León [78] <i>et al.</i> | 2021/ EUA                | Medir e comparar as dimensões de cor de diferentes materiais confeccionados de forma aditiva e materiais convencionais restauradores | Resina Acrílica (Pattern resin)<br>Resina Bisacrílica (Protemp 4)<br>Resina Impressa (FreePrint temp/ E-Dent 400)/(NextDent C&B)/(NextDent C&B MFH)<br>PMMA] (Med620 VEROGlaze) | N=420              | DLP<br>SLA<br>Impressora polijato  | Medições de cor (coordenadas CIELab)  | Nenhum dos materiais provisórios fabricados aditivamente testados correspondeu aos materiais provisórios convencionais em todas as 3 cores dimensões CIELab. | The Journal of prosthetic dentistry/ 4.148  |
| Scotti [69] <i>et al.</i>       | 2020/ Brasil             | Comparar as propriedades físicas e de superfície de um Resina impressa em 3D com materiais usados para restaurações provisórias.     | Resina Bisacrílica (Protemp 4)<br>Resina Impressa (NextDent C&B MFH)<br>Resina Composta   | N= 32              | SLA                                | Estabilidade de cor (CIELab)<br>Dureza<br>Rugosidade Superficial (ISO 428735) | A resina impressa em 3D apresentou melhores propriedades mecânicas e superficiais do que a resina bisacrílica. Porém, sua limitada                           | The Journal of prosthetic dentistry / 4.148 |

| Autor            | Ano de publicação / País | Objetivo  | Tipo de polímero   | Tamanho da amostra | Tecnologia 3D aplicada/ Impressora | Propriedades Avaliadas e Parâmetros  | Conclusão   | Periódico/ fator de impacto |
|------------------|--------------------------|---|--|--------------------|------------------------------------|--|---|-----------------------------|
|                  |                          |   | (Z350)   |                    |                                    | Resistência a Flexão   | estabilidade de cor é motivo de preocupação para uso em áreas estéticas ou por um longo período de uso  |                             |
| Shin [79] et al. | 2020/ Coreia do Sul      | Avaliar a resistência à descoloração, estabilidade de cor e alterações de cores após a exposição à alimentos corantes (Suco de uva, café, curry e água destilada) de Bloco CAD/CAM e materiais de impressão 3D. | Blocos CAD/CAM (bloco de policarbonato);<br>PMMA (Vipi block, Preenchimento de composto disperso (MAZIC Duro)<br>Resinas Impressas (Nextdent C&B/Formlabs) | N=200              | Fresadora<br><br>DLP<br><br>SLA    | Alteração de cor<br><br>Testes de sorção de água e solubilidade<br><br>Análise morfológica | A estabilidade de cor das resinas de impressão 3D, foi muito menor do que a dos materiais de bloco CAD/CAM. Corantes descoloriram significativamente e os materiais em comparação com a água destilada. Entre eles, o curry causou a maior descoloração | Materials / 32.086          |
| Song [80] et al. | 2020/ Coreia do Sul      | Investigar e comparar a estabilidade de cor   | Resina Impressa (VeroGlaz / E-dent 100)  | N=180              | (-)                                | 1-Sorção de água e solubilidade  | Os materiais fabricados por CAD/CAM em  | The Journal of Advanced     |

| Autor                           | Ano de publicação / País | Objetivo  | Tipo de polímero  | Tamanho da amostra | Tecnologia 3D aplicada/ Impressora | Propriedades Avaliadas e Parâmetros   | Conclusão   | Periódico/ fator de impacto |
|---------------------------------|--------------------------|---|---|--------------------|------------------------------------|---|---|-----------------------------|
|                                 |                          | de restauradores provisórios materiais fabricados por impressão 3D, fresagem dentária e materiais convencionais.  | Bloco PMMA (PMMA Disk-Yamahachi / Telio CAD)<br><br>Resina Acrílica (Alike)<br><br>Resina Bisacrílica (Luxatemp Automix plus) |                    |                                    | (ISO 4049: 2009)<br><br>2- Estabilidade de cor (Escala CIELAB)                  | PMMA mostraram uma maior estabilidade de cor em comparação com os materiais convencionais. Os materiais de fresagem de PMMA e impressão 3D mostraram uma mudança mais rápida na descoloração após 8 semanas | Prosthodontics / 1.989      |
| Soto-Montero [40] <i>et al.</i> | 2022/ Costa Rica         | Avaliar o efeito dos tempos de pós-cura (5-10-15-20 MIN) sobre a mudança de cor, a resistência à flexão, o módulo e a microdureza em diferentes profundidades de uma variedade de | Resinas Impressas (Cosmos Temp 3D/ Smart Print Bio Temp;/Resilab 3D Temp/ Prizma 3D Bio Prov)                                 | N=348              | DLP LCD                            | 1-Avaliação da mudança de cor<br><br>2-Resistência à flexão e módulo (ISO 4049) | Tempos de exposição mais longos produzirão maiores alterações de cor. A resistência a flexão e módulo melhoram com Apenas 5 min de pós-cura.  | Dental Materials / 5.687    |

| Autor                 | Ano de publicação / País | Objetivo   | Tipo de polímero  | Tamanho da amostra | Tecnologia 3D aplicada/ Impressora | Propriedades Avaliadas e Parâmetros                     | Conclusão   | Periódico/ fator de impacto                 |
|-----------------------|--------------------------|--|---|--------------------|------------------------------------|---|---|---|
|                       |                          | resinas impressas em 3D  |   |                    |                                    | 3-Microdureza Knoop                                     | Tempos superiores a 10 min, não promovem benefícios.  |   |
| Yao [3] <i>et al.</i> | 2020/ China              | Investigar se diferentes tratamentos de superfície poderiam afetar a estabilidade da cor de materiais fresados e impressos 3D após envelhecimento fisiológico simulado | Discos de PMMA (Temp Esthetic)<br><br>Resina impressa (NextDent Crown & Bridge) | N=80               | Fresadora DLP                      | Envelhecimento<br><br>Avaliação da Cor (Sistema CIELab) | Para as coroas fresadas, apenas o Optiglaze reduziu significativamente e as mudanças de cor, já para as coroas impressas, tanto o polimento de superfície como os dois agentes de revestimento (Optiglaze e Skinglaze) teve ação significativa. | The journal of prosthetic dentistry / 4.148 |

## ANEXO A – SCOPING REVIEW PROTOCOL

### Scoping review protocol

#### **TITLE PAGE**

**Title:** Give the working title of the review. This must be in English. Ideally it should state succinctly the interventions or exposures being reviewed and the associated health or social problem being addressed in the review.

**Basic properties of characterization of printed materials for temporary crowns – A scoping review**

**Keywords:** Identify at least three keywords. If possible use MeSH terms.

**temporary crown, fixed prosthesis, 3D printing**

**Actual start date/ Anticipated completion date/Search:** Give the date when the systematic review commenced or is expected to commence. Give the date by which the review is expected to be completed.

**From: August/2022 To: March/2023 Search: September/2022**

**Authors (Review Team Members):**

| Authors                                 | Affiliation | email                       | Contributions<br>(use the legend in the foot note) |
|---|-------------|-----------------------------|--|
| 1.Rafaella Maria V. da Nóbrega          | UnB         | rafaellamvn@gmail.com       | 1R   |
| 2.Jéssica Jacovetti Mesquita            | UnB         | Jessicajacovetti1@gmail.com | 2R   |
| 3. Joana Rodrigues da Silva             | UnB         | Joana Rodrigues da Silva    | 3R   |
| 4.Fernanda Cristina Pimentel Garcia     | UnB         | garciafcp@unb.br            | SC   |
| 5.Liliana Vicente Melo de Lucas Rezende | UnB         | lilianarezende@unb.br       | C  |

|                             |                      |
|-----------------------------|----------------------|
| <b>Corresponding author</b> | <b>Address/email</b> |
|-----------------------------|----------------------|

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Liliana Vicente Melo de Lucas Rezende<br>Department of Dentistry<br>School of Health Sciences<br>University of Brasilia<br>Brasilia - DF - Brazil | lilianarezende@unb.br |
|---|-----------------------|

## **METHODS**

**Question:** If applicable use the PCC acronym as a guide. State the question(s) to be addressed / review objectives.

**What are the physical and biological principles for the characterization of printed polymers used in the manufacture of provisional crowns?**

**Condition or domain being studied** Give a short description of the disease, condition or healthcare domain being studied. This could include health and wellbeing outcomes.

**Given the need to expand knowledge about advances in digital flow in dentistry, especially in fixed prosthesis, the objective of this study is to develop a scoping review about the materials used in the manufacture of provisional crowns obtained through 3D printing, mapping the main tests physical and biological as well as the parameters used to carry out these tests to clarify working definitions and/or conceptual limits on the subject studied.**

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>PCC</b>        |   |
| <b>Population</b> | Temporary dental crowns                                   |
| <b>Concept</b>    | Basic properties of characterization of printed materials |
| <b>Context</b>    | 3D-printing   |

**Information sources:** Describe all intended information sources (e.g., electronic databases, contact with study authors, trial registers, or other grey literature sources) with planned dates of coverage.

| Databases   | Grey literature  | Additional search  |
|---|--|--|
| 1.( x ) PubMed/MEDLINE<br>2.( ) EMBASE<br>3.( x ) LILACS<br>4.( x ) Web of Science<br>5.( x ) Scopus<br>6.( ) Science Direct<br>7.( x ) Cochrane (never for observational studies)<br>8.( ) PsycINFO<br>9.( ) Livivo<br>10.( ) Cinahl<br>11.( ) Other _____ | 1. ( x ) Google Scholar<br>2. ( ) Proquest<br>Dissertation and Theses<br>3. ( x ) OpenGrey | 1. ( x ) Hand searches of reference list from included studies<br>2. ( x ) Experts |

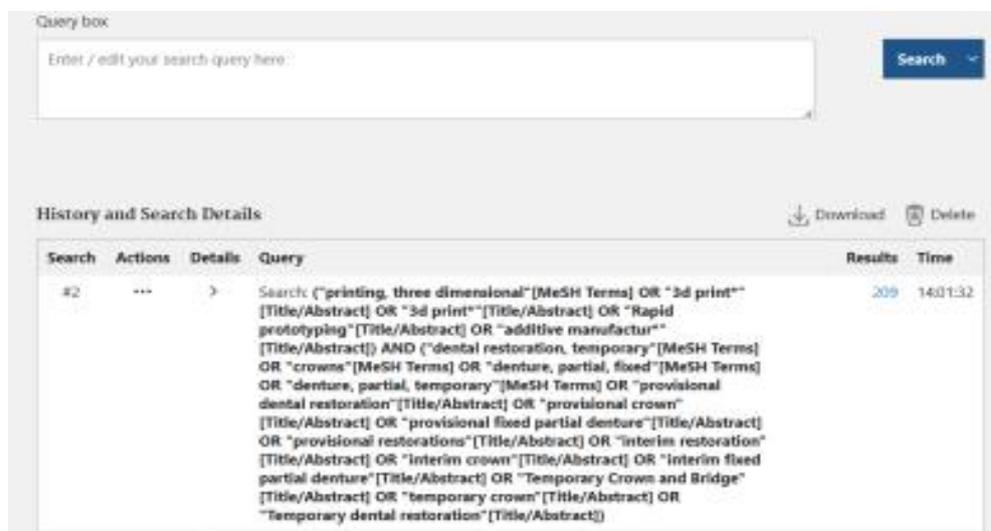
**Search strategy:** Present draft of search strategy to be used for all the electronic database searches, including planned limits, such that it could be repeated.

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>PCC</b>        |   |
| <b>Population</b> | (Dental Restoration, Temporary[MeSH Terms]) OR (Temporary Dental Restorations[MeSH Terms]) OR (Restorations, Temporary Dental[MeSH Terms]) OR (Temporary Dental Restoration[MeSH Terms]) OR (Dental Restorations, Temporary[MeSH Terms]) OR (Restoration, Temporary Dental[MeSH Terms]) OR (Dental Prosthesis, Temporary[MeSH Terms]) OR (Dental Prostheses, Temporary[MeSH Terms]) OR (Prosthesis, Temporary Dental[MeSH Terms]) OR (Temporary Dental Prostheses[MeSH Terms]) OR (Temporary Dental Prosthesis[MeSH Terms]) |
| <b>Concept</b>    |   |
| <b>Context</b>    | (Printing, Three Dimensional[MeSH Terms]) OR (Printings, Three-Dimensional[MeSH Terms]) OR (Three-Dimensional Printings[MeSH Terms]) OR (3-Dimensional Printing[MeSH Terms]) OR (3 Dimensional Printing[MeSH Terms]) OR (3-Dimensional Printings[MeSH Terms]) OR (Printing, 3- Dimensional[MeSH Terms])   |

**Search PUBMED:**

("printing, three dimensional"[MeSH Terms] OR "3d print\*"[Title/Abstract] OR "3d print\*"[Title/Abstract] OR "Rapid prototyping"[Title/Abstract] OR "additive manufactur\*"[Title/Abstract]) AND ("dental restoration, temporary"[MeSH Terms] OR "crowns"[MeSH Terms] OR "denture, partial, fixed"[MeSH Terms] OR "denture, partial, temporary"[MeSH Terms] OR "provisional dental restoration"[Title/Abstract] OR "provisional crown"[Title/Abstract] OR "provisional fixed partial denture"[Title/Abstract] OR "provisional restorations"[Title/Abstract] OR "interim restoration"[Title/Abstract] OR

"interim crown"[Title/Abstract] OR "interim fixed partial denture"[Title/Abstract] OR "Temporary Crown and Bridge"[Title/Abstract] OR "temporary crown"[Title/Abstract] OR "Temporary dental restoration"[Title/Abstract])



**Data management:** Describe the mechanism(s) that will be used to manage records and data throughout the review.

|                  |                 |                 |                       |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|
| 1. ( x ) Endnote | 2. ( ) Refworks | 3. ( X ) Rayyan | 4. ( ) Other Mendeley |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|

**Selection process:** State the process that will be used for selecting studies (e.g., two independent reviewers) through each phase of the review (i.e., screening, eligibility, and inclusion in meta-analysis)

Two independent reviewers (1R and 2R) will select the included articles. Before the first phase, reviewers were calibrated using the first five articles, confirmed by the third (3R) reviewer. In the first phase, both reviewers will read titles and abstracts independently while applying the eligibility criteria. Second, in phase two, the same two reviewers (1R and 2R) will read the full text applying the selection criteria.

**Data collection process:** Describe planned method of extracting data from reports (e.g., piloting forms, done independently, in duplicate), any processes for obtaining and confirming data from investigators.

The first and second reviewers will be calibrated for data collection. For this, two reviewers will independently collect the variables of the first 5 articles. After collection, the data will be analyzed by a 3rd reviewer and the calibration confirmed.

The first reviewer will independently collect data from the other articles included in the study. The second reviewer will carefully analyze the data entered. All information obtained will be discussed with the third reviewer (3R) and any disagreement will be discussed between them.

**Variables:** Author; year of publication/country; aim; type of polymer studied; sample size; applied 3d technology/printer; evaluated properties and parameters; measuring equipment; conclusion; periodical.

| Author | Year of publication/country | Aim | Type of polymers studied | Sample size | Applied 3d Technology/Printer | Evaluated properties and parameters | Measuring equipment | Conclusion | Journal Impact factor |
|--------|-----------------------------|-----|--------------------------|-------------|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------|------------|-----------------------|
|        |                             |     |                          |             |                               |                                     |                     |            |                       |

#### **Risk of bias assessment:**

The QUINN tool for in vitro dental studies will be used to assess the risk of bias in the included studies. The assessment tool contains 12 criterias that are scored separately on: adequately specified (2 points), inadequately specified (1 point), not specified (0 points), and not applicable (criterion excluded from the calculation).

The scores thus obtained will be used to classify the in vitro study as low risk (>70%), medium risk (50 to 70%), and high risk (<50%) using the following formula:

$$\text{Final score: } \frac{\text{Total score} \times 100}{2 \times \text{No. of applicable criteria}}$$

#### **Tool: QUINN**

Sheth VH, Shah NP, Jain R, Bhanushali N, Bhatnagar V. Development and validation of a risk-of-bias tool for assessing in vitro studies conducted in dentistry: The QUIN. J Prosthet Dent. 2022 Jun 22:S0022-3913(22)00345-6. doi: 10.1016/j.prosdent.2022.05.019. Epub ahead of print. PMID: 35752496.

**Confidence in cumulative evidence:** Describe how the strength of the body of evidence will be assessed (such as GRADE).

**None.**

#### **Type of review:**

1.( ) Intervention

- 2.( ) Epidemiologic (prevalence)
- 3.( ) Diagnostic
- 4.( ) Prognostic
- 5.(x) Pre-clinical review
- 6.( ) Other \_\_\_\_\_

## ANEXO B – ANÁLISE DA QUALIDADE METODODLÓGICA DOS ESTUDOS IN VITRO

Tabela B1 - Análise da qualidade metodológica dos estudos in vitro

| Autor                           | Metas/<br>objetivos<br>claramente<br>declarados | Explicação<br>detalhada<br>do<br>cálculo do<br>tamanho da<br>amostra | Explicaç<br>ão deta-<br>lhada<br>da<br>técnica<br>de<br>amostra-<br>gem | Detalhes<br>do<br>grupo<br>de<br>compara-<br>ção | Explica-<br>ção deta-<br>lhada<br>da me-<br>todolo-<br>gia | Detal-<br>hes do<br>opera-<br>dor | Rando-<br>mização | Método<br>de me-<br>dição<br>do resul-<br>tado | Detal-<br>hes do<br>avalia-<br>dor de<br>resulta-<br>dos | Cega-<br>mento | Análise<br>estatís-<br>tica | Apresen-<br>tção<br>de<br>resultados | Total |
|---------------------------------|---|--|---|--|--|-----------------------------------|-------------------|--|--|----------------|-----------------------------|--------------------------------------|-------|
| Al<br>Qahtami<br><i>et al.</i>  | 2   | 0  | 0   | 0  | 2  | 0                                 | 0                 | 2  | 0  | 0              | 2                           | 2                                    | 10    |
| Alageel <i>et al.</i>           | 2   | 2  | 0   | 2  | 2  | 0                                 | 0                 | 2  | 0  | 0              | 2                           | 2                                    | 14    |
| Alam <i>et al.</i>              | 2   | 0  | 0   | 0  | 2  | 0                                 | 0                 | 2  | 0  | 0              | 2                           | 2                                    | 10    |
| Aldahiam<br><i>et al.</i>       | 2   | 1  | 0   | 0  | 2  | 0                                 | 0                 | 2  | 0  | 0              | 2                           | 2                                    | 11    |
| Alharbi <i>et al.</i>           | 2   | 0  | 0   | 0  | 2  | 2                                 | 0                 | 2  | 0  | 0              | 2                           | 2                                    | 12    |
| Almejrads<br><i>et al.</i>      | 2   | 1  | 0   | 0  | 2  | 0                                 | 0                 | 0  | 0  | 0              | 2                           | 2                                    | 9     |
| Al<br>Shamrani<br><i>et al.</i> | 2   | 0  | 0   | 0  | 2  | 0                                 | 0                 | 0  | 0  | 0              | 2                           | 2                                    | 8     |
| Atria <i>et al.</i>             | 1   | 2  | 0   | 0  | 2  | 0                                 | 0                 | 2  | 0  | 0              | 2                           | 2                                    | 11    |
| Bayarsaik<br>han <i>et al.</i>  | 2   | 1  | 2   | 0  | 2  | 0                                 | 0                 | 2  | 0  | 0              | 2                           | 2                                    | 13    |
| Bergamo<br><i>et al.</i>        | 2   | 0  | 0   | 0  | 2  | 0                                 | 0                 | 2  | 0  | 0              | 2                           | 2                                    | 10    |
| Britto <i>et al.</i>            | 2   | 2  | 0   | 0  | 2  | 0                                 | 0                 | 2  | 0  | 0              | 2                           | 2                                    | 12    |
| Castro <i>et al.</i>            | 2   | 2  | 0   | 2  | 2  | 0                                 | 0                 | 2  | 0  | 0              | 2                           | 2                                    | 14    |
| Espinar<br><i>et al.</i>        | 2   | 0  | 0   | 0  | 2  | 0                                 | 0                 | 2  | 0  | 0              | 2                           | 2                                    | 10    |
| Chen <i>et al.</i>              | 2   | 2  | 2   | 2  | 2  | 0                                 | 2                 | 2  | 0  | 0              | 2                           | 2                                    | 18    |
| Çakmak<br><i>et al.</i>         | 2   | 0  | 0   | 1  | 2  | 0                                 | 0                 | 2  | 0  | 0              | 2                           | 2                                    | 11    |
| Digholkar<br><i>et al.</i>      | 2   | 0  | 0   | 0  | 2  | 2                                 | 0                 | 2  | 0  | 0              | 2                           | 2                                    | 12    |
| Earar <i>et al.</i>             | 2   | 0  | 0   | 0  | 2  | 0                                 | 2                 | 2  | 0  | 0              | 2                           | 2                                    | 12    |
| Ghasemi<br><i>et al.</i>        | 2   | 0  | 0   | 0  | 2  | 0                                 | 0                 | 2  | 0  | 0              | 2                           | 2                                    | 10    |
| Gianetti<br><i>et al.</i>       | 2   | 2  | 2   | 1  | 2  | 2                                 | 0                 | 2  | 2  | 2              | 2                           | 2                                    | 21    |
| Hwangbo<br><i>et al.</i>        | 2   | 0  | 0   | 0  | 2  | 0                                 | 0                 | 2  | 0  | 0              | 2                           | 2                                    | 10    |
| Jie Wu <i>et al.</i>            | 2   | 2  | 2   | 0  | 2  | 0                                 | 0                 | 2  | 0  | 0              | 2                           | 2                                    | 14    |
| Jin <i>et al.</i>               | 2   | 0  | 0   | 2  | 2  | 0                                 | 0                 | 2  | 0  | 0              | 2                           | 2                                    | 12    |
| Kebler <i>et al.</i>            | 2   | 2  | 0   | 0  | 2  | 0                                 | 0                 | 2  | 0  | 0              | 2                           | 2                                    | 12    |
| Kessler <i>et al.</i>           | 2   | 2  | 0   | 2  | 2  | 0                                 | 0                 | 2  | 0  | 0              | 2                           | 2                                    | 14    |
| Khanlar<br><i>et al.</i>        | 2   | 0  | 0   | 0  | 2  | 0                                 | 0                 | 2  | 0  | 0              | 2                           | 2                                    | 10    |
| Kim <i>et al.</i>               | 2   | 0  | 0   | 0  | 2  | 0                                 | 0                 | 2  | 0  | 0              | 2                           | 2                                    | 10    |

|                            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Kim <i>et al.</i>          | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 10 |
| Lee <i>et al.</i>          | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 16 |
| Lee <i>et al.</i>          | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 10 |
| Lee <i>et al.</i>          | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 10 |
| Lee <i>et al.</i>          | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 12 |
| Mai <i>et al.</i>          | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 17 |
| Mahageri <i>et al.</i>     | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 12 |
| Myagmar <i>et al.</i>      | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 10 |
| Nasiry <i>et al.</i>       | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 12 |
| No Cortes <i>et al.</i>    | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 12 |
| Osman <i>et al.</i>        | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | - | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 10 |
| Pantea <i>et al.</i>       | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 10 |
| Pantea <i>et al.</i>       | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 11 |
| Park <i>et al.</i>         | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 10 |
| Park <i>et al.</i>         | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 10 |
| Peng <i>et al.</i>         | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 10 |
| Peng <i>et al.</i>         | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 10 |
| Radwane <i>t al.</i>       | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 12 |
| Revilla-León <i>et al.</i> | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 10 |
| Revilla-León <i>et al.</i> | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 14 |
| Revilla-León <i>et al.</i> | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | - | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 10 |
| Reymus <i>et al.</i>       | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 12 |
| Reymus <i>et al.</i>       | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 12 |
| Ribeiro <i>et al.</i>      | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 10 |
| Ryu <i>et al.</i>          | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 10 |
| Sadek <i>et al.</i>        | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 16 |
| Sampaio <i>et al.</i>      | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 10 |
| Scheres <i>et al.</i>      | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 16 |
| Scotti <i>et al.</i>       | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 10 |
| Shin <i>et al.</i>         | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 14 |
| Simonetti <i>et al.</i>    | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 10 |
| Son <i>et al.</i>          | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 12 |
| Son <i>et al.</i>          | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 12 |

|                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Son <i>et al.</i>         | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 10 |
| Song <i>et al.</i>        | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 16 |
| Soto-Motero <i>et al.</i> | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 10 |
| Tahayeri <i>et al.</i>    | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 10 |
| Tasin <i>et al.</i>       | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 14 |
| Thakare <i>et al.</i>     | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 12 |
| Wu <i>et al.</i>          | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 20 |
| Wuersching <i>et al.</i>  | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 10 |
| Yoo <i>et al.</i>         | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 18 |
| Yu <i>et al.</i>          | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 14 |

OBS.: Especificados adequadamente = 2 pontos, especificados inadequadamente = 1 ponto, não especificados = 0 pontos e não aplicáveis = critérios excluídos do cálculo.

OBS. 2: Os estudos em verde correspondem aos estudos com alta qualidade metodológica (>70%), os estudos em amarelo correspondem aos de moderada qualidade metodológica (>50 %a 70%) e os na cor rosa claro correspondem aos de baixa qualidade metodológica (<50%).

## ANEXO C – CHECKLIST PRISMA

### Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR) Checklist

| SECTION                           | ITEM | PRISMA-ScR CHECKLIST ITEM  | REPORTED ON PAGE # |
|-----------------------------------|------|--|--------------------|
| <b>TITLE</b>                      |      |  |                    |
| Title                             | 1    | Identify the report as a scoping review.   | #1 #2 #3           |
| <b>ABSTRACT</b>                   |      |  |                    |
| Structured summary                | 2    | Provide a structured summary that includes (as applicable): background, objectives, eligibility criteria, sources of evidence, charting methods, results, and conclusions that relate to the review questions and objectives.  | #7 #8              |
| <b>INTRODUCTION</b>               |      |  |                    |
| Rationale                         | 3    | Describe the rationale for the review in the context of what is already known. Explain why the review questions/objectives lend themselves to a scoping review approach.   | #14 #15            |
| Objectives                        | 4    | Provide an explicit statement of the questions and objectives being addressed with reference to their key elements (e.g., population or participants, concepts, and context) or other relevant key elements used to conceptualize the review questions and/or objectives.                                  | #15                |
| <b>METHODS</b>                    |      |  |                    |
| Protocol and registration         | 5    | Indicate whether a review protocol exists; state if and where it can be accessed (e.g., a Web address); and if available, provide registration information, including the registration number.   | #18                |
| Eligibility criteria              | 6    | Specify characteristics of the sources of evidence used as eligibility criteria (e.g., years considered, language, and publication status), and provide a rationale.   | #18                |
| Information sources*              | 7    | Describe all information sources in the search (e.g., databases with dates of coverage and contact with authors to identify additional sources), as well as the date the most recent search was executed.  | #18                |
| Search                            | 8    | Present the full electronic search strategy for at least 1 database, including any limits used, such that it could be repeated.  | #19 #20            |
| Selection of sources of evidence† | 9    | State the process for selecting sources of evidence (i.e., screening and eligibility) included in the scoping review.  | #20 #21            |
| Data charting process‡            | 10   | Describe the methods of charting data from the included sources of evidence (e.g., calibrated forms or forms that have been tested by the team before their use, and whether data charting was done independently or in duplicate) and any processes for obtaining and confirming data from investigators. | #21                |
| Data items                        | 11   | List and define all variables for which data were sought and any assumptions and simplifications made.   | #21                |
| Critical appraisal of individual  | 12   | If done, provide a rationale for conducting a critical appraisal of included sources of  | # 21 # 22          |

| SECTION                                       | ITEM | PRISMA-ScR CHECKLIST ITEM   | REPORTED ON PAGE # |
|---|------|---|--------------------|
| sources of evidence§                          |      | evidence; describe the methods used and how this information was used in any data synthesis (if appropriate).   |                    |
| Synthesis of results                          | 13   | Describe the methods of handling and summarizing the data that were charted.  | #22                |
| <b>RESULTS</b>                                |      |   |                    |
| Selection of sources of evidence              | 14   | Give numbers of sources of evidence screened, assessed for eligibility, and included in the review, with reasons for exclusions at each stage, ideally using a flow diagram.                    | #23                |
| Characteristics of sources of evidence        | 15   | For each source of evidence, present characteristics for which data were charted and provide the citations.   | #26                |
| Critical appraisal within sources of evidence | 16   | If done, present data on critical appraisal of included sources of evidence (see item 12).  | #88 #89            |
| Results of individual sources of evidence     | 17   | For each included source of evidence, present the relevant data that were charted that relate to the review questions and objectives.   | #27                |
| Synthesis of results                          | 18   | Summarize and/or present the charting results as they relate to the review questions and objectives.  | #88                |
| <b>DISCUSSION</b>                             |      |   |                    |
| Summary of evidence                           | 19   | Summarize the main results (including an overview of concepts, themes, and types of evidence available), link to the review questions and objectives, and consider the relevance to key groups. | #90                |
| Limitations                                   | 20   | Discuss the limitations of the scoping review process.  | #98 #99            |
| Conclusions                                   | 21   | Provide a general interpretation of the results with respect to the review questions and objectives, as well as potential implications and/or next steps.                                       | #100               |
| <b>FUNDING</b>                                |      |   |                    |
| Funding                                       | 22   | Describe sources of funding for the included sources of evidence, as well as sources of funding for the scoping review. Describe the role of the funders of the scoping review.                 | Not applicable.    |

JB1 = Joanna Briggs Institute; PRISMA-ScR = Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews.

\* Where *sources of evidence* (see second footnote) are compiled from, such as bibliographic databases, social media platforms, and Web sites.

† A more inclusive/heterogeneous term used to account for the different types of evidence or data sources (e.g., quantitative and/or qualitative research, expert opinion, and policy documents) that may be eligible in a scoping review as opposed to only studies. This is not to be confused with *information sources* (see first footnote).

‡ The frameworks by Arksey and O'Malley (6) and Levac and colleagues (7) and the JBI guidance (4, 5) refer to the process of data extraction in a scoping review as data charting.

§ The process of systematically examining research evidence to assess its validity, results, and relevance before using it to inform a decision. This term is used for items 12 and 19 instead of "risk of bias" (which is more applicable to systematic reviews of interventions) to include and acknowledge the various sources of evidence that may be used in a scoping review (e.g., quantitative and/or qualitative research, expert opinion, and policy document).