



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**CURSO DE ODONTOLOGIA**

**RAFFAEL GOMES PIMENTEL**

**ASPECTOS MECÂNICOS SOBRE RESINA IMPRESSA 3D PARA CONFEÇÃO DE**  
**RESTAURAÇÕES PROVISÓRIAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA**  
**LITERATURA**

**RECIFE-PE**

**2024**

RAFFAEL GOMES PIMENTEL

**ASPECTOS MECÂNICOS SOBRE RESINA IMPRESSA 3D PARA  
CONFEÇÃO DE RESTAURAÇÕES PROVISÓRIAS: UMA REVISÃO  
INTEGRATIVA DA LITERATURA**

Trabalho apresentado à Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco.

Orientador(a): Profa Dra Viviane Maria Gonçalves de Figueiredo

RECIFE-PE

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Pimentel, Raffael Gomes.

Aspectos mecânicos sobre resina impressa 3D para confecção de restaurações provisórias: uma revisão integrativa da literatura / Raffael Gomes Pimentel. - Recife, 2024.

34p. : il., tab.

Orientador(a): Viviane Maria Gonçalves de Figueiredo  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Odontologia - Bacharelado, 2024.  
Inclui referências, apêndices, anexos.

1. Odontologia. 2. Prótese. 3. Resina Impressa. 4. Restaurações Provisórias. I. Figueiredo, Viviane Maria Gonçalves de . (Orientação). II. Título.

610 CDD (22.ed.)

RAFFAEL GOMES PIMENTEL

**ASPECTOS MECÂNICOS SOBRE RESINA IMPRESSA 3D PARA CONFEÇÃO DE  
RESTAURAÇÕES PROVISÓRIAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA  
LITERATURA**

Trabalho apresentado à Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco.

**Aprovada em: 12/03/2024.**

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Profa Dra Viviane Maria Gonçalves de Figueiredo  
UFPE**

---

**Prof Dr. Oscar Felipe /  
UFPE**

---

**Profa Dra Viviane Maria Gonçalves de Figueiredo  
UFPE**

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de começar expressando minha profunda gratidão a **Deus**, cuja graça e orientação foram fundamentais em cada etapa deste trabalho. Sua sabedoria divina, amor incondicional e apoio constante foram a fonte de força e inspiração que me guiaram durante esta jornada acadêmica. Que toda a glória e honra sejam dadas a Ele, que é digno de todo louvor. Amém! À minha família, por seu amor incondicional, apoio emocional e compreensão durante os momentos desafiadores deste projeto. Seu encorajamento foi o pilar que sustentou minha jornada acadêmica. Agradeço também aos meus colegas de curso e amigos, pela troca de experiências, debates construtivos e momentos de descontração, que tornaram essa jornada mais leve, animada e enriquecedora. Um agradecimento especial à minha orientadora, Viviane Figueiredo, por sua orientação sábia, paciência e apoio constante ao longo deste processo. Sua expertise e incentivo foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho. Por fim, expressei minha gratidão aos professores e profissionais que contribuíram indiretamente para este trabalho, por meio de suas aulas, cursos e materiais que enriqueceram meu conhecimento e visão acadêmica.

## RESUMO

**Objetivo:** Revisar a literatura de forma integrativa através dos aspectos mecânicos sobre resina impressa 3D para confecção de restaurações provisórias. **Metodologia:** A revisão de literatura foi baseada na estratégia PICO. Houve uma buscas de artigos em português e inglês entre os meses de maio a outubro de 2023 na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS); Pubmed, Cochrane Library e Science Direct. Os termos-chave da estratégia de busca foram baseados em descritores, sinônimos, termos presentes em título e resumo. Também foi realizada uma busca manual através das referências apresentadas pelos artigos incluídos na revisão. Os critérios de inclusão foram estudos com artigos de pesquisa *in Vivo*, *in Vitro* ou *in Silico*, que promoveu a comparação do aspecto mecânico entre as resinas impressas 3D e resinas convencionais para confecção de restaurações provisórias em prótese fixa. Os critérios de exclusão foram estudos que não compararam as resinas impressas 3D e resinas convencionais para confecção de provisórios, pesquisas que não avaliaram o desempenho mecânico das resinas em estudo testadas, estudos sobre resinas impressas para dispositivos oclusais, restaurações finais, restaurações pediátricas e base de dentadura, caso clínico, artigos de opinião, revisão da literatura, revisão sistemática e metanálise. **Resultados:** Apenas 04 artigos foram incluídos para análise e extração dos dados. Todos artigos apresentaram baixa evidência científica por serem pesquisas *in Vitro*. Não houve homogeneidade entre os achados de resistência à fratura entre os estudos, havia artigos em que a resina impressa 3D foi superior a resina convencional mecanicamente, porém o contrário também foi identificado. **Conclusão:** Os achados da revisão de literatura não foram conclusivos, quanto aos aspectos mecânicos das resinas impressas 3D em comparação com as resinas convencionais.

**Palavras-chave:** Prótese Dentária, Impressão em 3D, Polímeros, Resistência à Flexão.

## ABSTRACT

**Objective:** To review the literature in an integrative way through the mechanical aspects of 3D printed resin for the manufacture of temporary restorations. **Methodology:** Literature review was based on the PICO strategy. There was a search for articles in Portuguese and English between the months of May and October 2023 in the Virtual Health Library (VHL); Pubmed, Cochrane Library and Science Direct. The key terms in the search strategy were based on descriptors, synonyms, terms present in the title and abstract. A manual search was also carried out through the references presented by the articles included in the review. The inclusion criteria were studies with research articles in Vivo, in Vitro or in Silico, which promoted the comparison of the mechanical aspect between 3D printed resins and conventional resins for creating temporary restorations in fixed prostheses. Exclusion criteria were studies that did not compare 3D printed resins and conventional resins for making provisionals, research that did not evaluate the mechanical performance of the resins under study tested, studies on printed resins for occlusal devices, final restorations, pediatric restorations and base of denture, clinical case, opinion articles, literature review, systematic review and meta-analysis. **Results:** Only 04 articles were included for analysis and data extraction. All articles presented low scientific evidence because they were in vitro research. There was no homogeneity between the findings of fracture resistance between the studies, there were articles in which the 3D printed resin was superior to conventional resin mechanically, but the opposite was also identified. **Conclusion:** The findings of the literature review were not conclusive regarding the mechanical aspects of 3D printed resins compared to conventional resins

**Keywords:** Dental Prosthesis, 3D Printing, Polymers, Flexural Resistance.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2 METODOLOGIA .....</b>	<b>11</b>
<b>3 RESULTADOS .....</b>	<b>13</b>
<b>4 DISCUSSÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>6 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>28</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>30</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As próteses dentárias, mesmo que sejam para uso temporário, precisam apresentar resistência mecânica, resistência ao desgaste, biocompatibilidade, além de ter estética satisfatória para estar apta ao uso clínico. Para atender todos requisitos necessários, existe no mercado uma variedade de materiais que podem ser usados para confecção dessas próteses ou restaurações, e com diferentes composições químicas. Para escolher um material ou uma técnica que melhor se encaixe para o caso, é imprescindível que se considere o seu comportamento clínico<sup>1</sup> e o custo para o paciente<sup>2</sup>. Portanto, nesse contexto as resinas confeccionadas a base de Polimetilmetacrilato (PMMA) apresentam desvantagem devido à baixa capacidade mecânica, sendo nesse ponto superadas pelas resinas de fabricação digital, como as resinas fresadas por *Computer-aided design - Computer-aided manufacturing* (CAD-CAM) ou impressas em 3D<sup>2</sup>.

A partir dos avanços nas técnicas digitais em Odontologia é possível a produção de coroas, restaurações, próteses provisórias, dispositivos oclusais em múltiplas camadas pela manufatura aditiva da Impressão tridimensional ou também conhecida como Prototipagem Rápida, fazendo com que o tempo e as despesas possam ser economizados<sup>3,4,5,6,7,8</sup>. Embora o processo digital envolva várias etapas manuais para o cirurgião-dentista e o técnico em prótese dentária, economias consideráveis de tempo e custos são possíveis ao adotar a fabricação com os sistemas CAD-CAM<sup>3</sup>, sendo cada vez mais aplicada na odontologia<sup>1</sup>. Os métodos típicos para impressão de materiais poliméricos incluem Processamento digital por luz (*Digital Light Processing - DLP*), Estereolitografia (*Stereolithography - SLA*), Modelagem por deposição fundida (*Fused deposition modeling - FDM*) e Sinterização seletiva a laser (*Selective laser sintering - SLS*)<sup>4,9,10</sup>. No FDM o objeto é fabricado em camadas através do aquecimento do material, dessa forma o modelo ou peça é produzido pela extrusão de pequenos grânulos de um material termoplástico para formar camadas à medida que o material endurece imediatamente após a extrusão do bico<sup>9</sup>. Para o SLA, o objeto é construído através de sucessivas camadas finas de uma resina fotossensível curado por ultravioleta, assim o líquido (resina) é polimerizado à medida que o feixe de luz atrai o objeto para a superfície<sup>9</sup>. Por fim, o método DLP ocorre tal qual o método SLA, contudo se diferencia pelo uso da luz e pela polimerização da camada de uma única vez, fazendo deste método mais rápido que o SLA<sup>10,4</sup>. A tecnologia para viabilizar esses procedimentos já está disponível no mercado odontológico<sup>8</sup> e novas resinas de impressão 3D estão sendo desenvolvidas e comercializadas rapidamente<sup>1</sup>. No entanto, atualmente há falta de informações sobre o desempenho de ambos, materiais dentários

impressos 3D e de impressoras 3D compatíveis com eles<sup>8</sup>. Embora a literatura tenha relatado sobre a precisão dos produtos odontológicos impressos 3D, não há muitas referências aos aspectos mecânicos<sup>4</sup> em comparação com outros materiais restauradores<sup>1</sup>. À vista disso, observa-se resultados favoráveis quanto ao uso da resina impressa 3D, como identifica-se que mais desenvolvimento é necessário em termos de técnicas de impressão e composição química, fatores importantes para obtenção de ótimas propriedades mecânicas e aceitável desempenho para aplicação clínica<sup>7</sup>. Como também, os materiais restauradores oriundos da tecnologia digital ainda não tem suas características esclarecidas após o uso prolongado. Por isso, estudos que visem a pesquisa dessa questão, a partir de comparações entre os diferentes tipos de resinas disponíveis, são de suma importância para a qualidade do serviço prestado ao paciente<sup>2</sup>. Com base no exposto, objetivou-se revisar a literatura de forma integrativa através dos aspectos mecânicos sobre resina impressa 3D para confecção de restaurações provisórias.

## 2 METODOLOGIA

### *Pergunta norteadora*

A pergunta norteadora para o seguinte estudo foi: “O desempenho, quanto à resistência mecânica, das resinas impressas 3D para confecção de restaurações provisórias é mais favorável que as resinas acrílicas convencionais (autopolimerizável e termopolimerizável)?”.

### *Método*

Tratou-se de uma Revisão Integrativa da Literatura que sintetiza as pesquisas disponíveis sobre a temática a ser abordada e direciona a prática fundamentando-se em conhecimento científico, com a estruturação da pesquisa baseada na estratégia PICO. A estratégia PICO desta revisão foi direcionada pelos seguintes elementos: População - pacientes adultos com necessidade de prótese fixa; Intervenção - Restaurações Provisórias impressas 3D, Controle - Restaurações Provisórias com Materiais e Técnicas Convencionais; por fim “*Outcome*” - Restaurações Provisórias impressas 3D apresentam desempenho mecânico semelhante ou superior as Restaurações Provisórias Convencionais.

### *Critério de elegibilidade*

A presente revisão da literatura apresentou a estratégia de busca (“3d printed”) and (“provisional crown” or “temporary material”) and (“fracture strength” or “flexural strength” or “mechanical”) a ser realizada nas bases de dados: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) <https://bvsalud.org/>; Pubmed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>, Cochrane Library <https://www.cochranelibrary.com/> e Science Direct <https://www.sciencedirect.com/>. Por meio de artigos publicados em português e inglês, entre 2018 a 2023, sendo a pesquisa realizada entre os meses de maio a outubro de 2023. Os termos-chave da estratégia de busca foram baseados em descritores, sinônimos, termos presentes em título e resumo. Além de ser adotado filtros como estudos laboratoriais, estudos clássicos e estudo clínico, quando a base de dados apresentava esta opção. Por fim, foi realizada uma busca manual através das referências apresentadas pelos artigos incluídos na revisão.

Os critérios de inclusão nesta revisão foram estudos com artigos de pesquisa *in Vivo*, *in Vitro* ou *in Silico*, que promoveu a comparação do aspecto mecânico entre as resinas impressas 3D e resinas convencionais para confecção de restaurações provisórias em prótese fixa. Os critérios de exclusão foram estudos que não compararam as resinas impressas 3D e resinas convencionais para confecção de provisórios, pesquisas que não avaliaram o desempenho

mecânico das resinas em estudo testadas, estudos sobre resinas impressas para dispositivos oclusais, restaurações finais, restaurações pediátricas e base de dentadura, caso clínico, artigos de opinião, revisão da literatura, revisão sistemática e metanálise.

#### *Seleção do estudo*

Os títulos e resumos de todos os trabalhos foram analisados por dois revisores (RGP e VMGF). Todos os estudos que preencheram os critérios de inclusão foram selecionados para leitura do texto completo e incluídos para extração dos dados, enquanto eram registradas as razões para a exclusão.

#### *Extração dos dados*

Os dados completos dos textos selecionados foram extraídos pelos revisores. A coleta de dados foi baseada nos resultados sobre aspectos mecânicos sobre resina impressa 3D para confecção de restaurações provisórias.

#### *Análise dos dados*

Os dados foram coletados e incluídos em Tabelas, a extração dos dados das pesquisas incluídas foi feita através da criação de tabela padronizada no Word. O nível de evidência científica foi baseado na classificação do "Oxford Centre for Evidence-based Medicine", citada no artigo de Demathé et al.<sup>11</sup>. A extração de todos os dados foi realizada por dois revisores e a partir dos dados obtidos foram criadas tabelas a fim de sumarizar os achados.

### 3 RESULTADOS

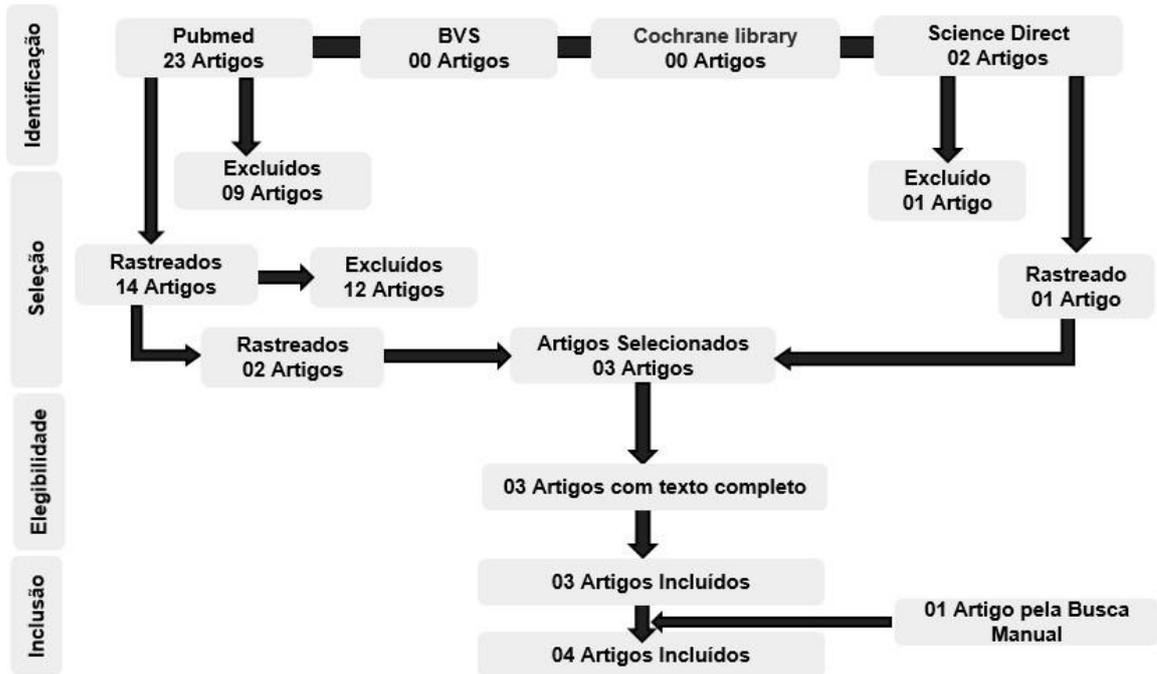
#### *Artigos Incluídos*

Nas bases de dados Pubmed e Science Direct foram identificados artigos passíveis de serem incluídos na pesquisa, enquanto a BVS e Cochrane Library não apresentaram artigos durante a identificação. Os artigos excluídos (10) abordavam sobre: revisão sistemática e metanálise (01), revisão sistemática (02), material para aplicação pediátrica (01), resina impressa para base de dentadura (04) e compósito não temporário (02). Dessa forma, foram rastreados 14 artigos através do Pubmed e 01 artigo pelo Science Direct. Dentre os artigos rastreados através da Pubmed, 12 artigos foram excluídos por não analisar a comparação entre resina impressa 3D e resina convencional. Por fim, 03 artigos foram selecionados para serem avaliados quanto à elegibilidade, sendo 02 artigos do Pubmed e 01 artigo do Science Direct. Após a leitura completa dos artigos selecionados, todos foram incluídos para extração e análise dos dados. E a partir da busca manual, 01 artigo também foi incluído para pesquisa, assim totalizando 04 artigos incluídos. A Tabela 1 mostra a qualidade dos artigos revisados, a Figura 1 a busca e a seleção dos artigos, as Tabelas 2 e 3 mostram a sumarização dos achados.

**Tabela 1: Nível de evidência científica dos artigos incluídos na revisão, baseado no artigo de Demathé et al.<sup>11</sup>.**

Autor (Ano)	Grau de Recomendação	Nível de Evidência
TAHAYERI et al. <sup>8</sup>	D	5
PARK et al. <sup>4</sup>	D	5
AL-QAHTANI et al. <sup>6</sup>	D	5
SIMONETI et al. <sup>1</sup>	D	5

Fonte: Autoria própria



**Figura 1: Fluxograma da busca e seleção de artigos para revisão.**

Fonte: Autoria própria

Tabela 2: Características dos estudos incluídos.

Autor (ano)	Objetivo	Tipo de Estudo	Variáveis	Tipo de Resina (fabricante)	Tipo Espécime (N amostral)	Grupos Experimentais	Análises	Envelhecimento
TAHAYERI et al. (2018) <sup>8</sup>	Otimizar a impressão 3D de um material para restaurações provisórias de coroas e pontes utilizando e comparar suas propriedades mecânicas com materiais provisórios convencionais.	<i>In vitro</i>	Materiais Resinosos Provisórios  Orientação de Impressão  Camada de Impressão  Diferentes colorações	Resina impressa 3D (NextDent C&B, Vertex Dental, Netherlands)  Resina Bisacrílica (Integrity <sup>®</sup> , Dentsply, CA)  Resina Acrílica (Jet <sup>®</sup> , Lang Dental Inc., IL)	Barras (N=6)  Coroas (-)	-	Resistência à flexão 3 Pontos  Grau de Conversão  Acurácia da impressão  Módulo de elasticidade  Intensidade do Laser para diferentes cores de resina impressa 3D	-
PARK et al. (2020) <sup>4</sup>	Avaliar o efeito de vários princípios da manufatura aditiva na resistência à	<i>In vitro</i>	Materiais Resinosos Provisórios	Resina Acrílica Autopolimerizável (Jet <sup>®</sup> , Lang Dental Inc., IL)  Resina Fresada em CAD-CAM	Ponte Fixa de 3 elementos (N=15)	Resina convencional (CV)  Resina Fresada em CAD-CAM (SM)	Resistência à Flexão  Fractografia  Análise superficial	-

	flexão de restaurações provisórias com três unidades.			(ViPi Co)  Resina Impressa 3D (NextDent Co.; Formlabs Co.; ColorFabb Co.)		Resina Impressa 3D pelo processamento digital de luz (DLP)  Resina Impressa 3D pela estereolitografia (SLA)  Resina Impressa 3D pela modelagem de deposição fundida (FDM)	dos espécimes impressos por microscopia eletrônica de varredura	
AL-QAHTANI et al. (2021) <sup>6</sup>	Comparar a rugosidade superficial, dureza e resistência à flexão de restaurações provisórias de resina fabricadas com CAD-CAM (CC),	<i>In vitro</i>	Materiais Resinosos Provisórios	Resina Acrílica (Jet Tooth Shade™ Self-Curing Acrylic Resin, 6/1. Illinois, IL, USA).  Resina Fresada em CAD-CAM (Ceramill Temp, tonalidade A1,	Barras (N=10)  Discos (N=20)	Resina convencional (CV)  Resina Fresada em CAD-CAM (CC)  Resina Impressa 3D (3D)	Rugosidade superficial  Microdureza Vickers  Resistência à flexão 3 pontos	—

	impressão 3D (3D) e técnicas convencionais (CV)			AmannGirrbach, AG, Koblach, Áustria)  Resina Impressa 3D (Freeprint Temp; DETAX GmbH & Co. KG, Ettlingen, Alemanha)				
SIMONETI et al.(2022) <sup>1</sup>	Comparar as propriedades e o desempenho mecânico de materiais para restauração provisória, obtidos por técnicas de impressão 3D com diferentes tecnologias e por técnicas convencionais.	<i>In vitro</i>	Materiais Resinosos Provisórios	Resina Acrílica (Dencor; Artigos Odontológicos Clássico Ltda.)  Resina Bisacrílica (Yprov Bisacryl; Yllor Biomaterials)  Resina Impressa 3D (Gray Resin; Formlabs Inc)  Resina Impressa 3D (PA2201;	Coroas unitárias provisórias (n=10)  Blocos retangulares (n=10)  Discos (n=10)	Resina Acrílica  Resina Bisacrílica  Resina Impressa 3D (SLA ) Resina Impressa 3D (SLS)	Rugosidade superficial  Microdureza Vickers  Resistência à flexão 3 pontos  Formação de biofilme	Fadiga Mecânica (120.000 ciclos)

				Stratasys Direct Manufacturing)				
--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--

Fonte: Autoria própria

**Tabela 3: Parâmetros de impressão 3D, Limpeza e Pós-cura.**

Autor (ano)	Software CAD	Resina Impressa 3D (Composição)	Método de Impressão (Impressora)	Software da Impressora 3D	Camada de Impressão	Orientação de Impressão	Limpeza	Pós-Cura (Tempo)
TAHAYERI et al. (2018) <sup>8</sup>	FreeCAD v. 0.15	NextDent C&B (-)	-	PreForm Software 2.10.3	25, 50, 100 $\mu\text{m}$	0, 15, 45, 90 graus	Lenços	-
PARK et al.(2020) <sup>4</sup>	exoCAD, Darmstad, Alemanha	NextDent Co. (material base Polimetilmetacrilato) (grupo DLP) Formlabs Co. (material base Poli-Polimetilmetacrilato) (grupo SLA) ColorFabb Co. (material base Ácido Polilático) (grupo FDM)	Processamento digital por luz <i>Digital Light Processing</i> -DLP (D-1500) (grupo DLP) Estereolitografia <i>Stereolithography</i> - SLA (Form 2) (grupo SLA) Modelagem de deposição fundida <i>Fused deposition modeling</i> - FDM	VeltzBP (grupo DLP) PreForm (grupo SLA) Simplify3D (grupo FDM)	100 $\mu\text{m}$ (grupo DLP) 100 $\mu\text{m}$ (grupo SLA) 200 $\mu\text{m}$ (grupo FDM)	30 graus	Limpeza com álcool isopropílico 100% e banho em ultrassom (grupo DLP)  Limpeza com álcool isopropílico 100% e banho em ultrassom (grupo SLA)  Não houve	Câmera de luz UV (Denstar Co., Daegu, Coreia) (120 min grupo DLP)  Câmera de luz UV (Denstar Co., Daegu, Coreia) (60 min grupo SLA)

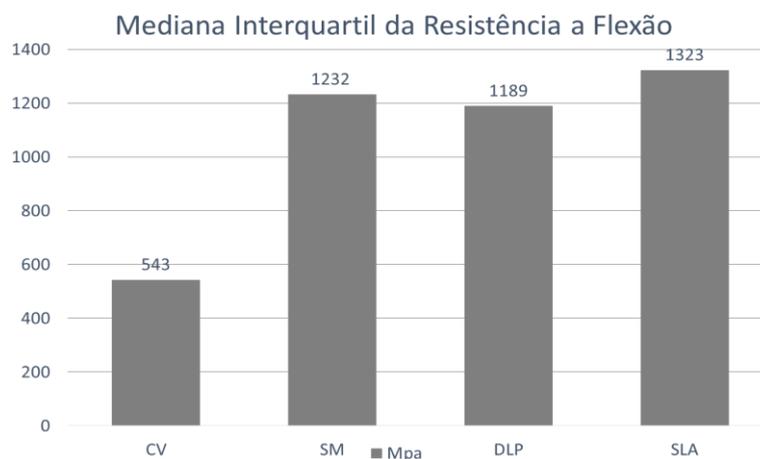
			(Creator pro) (grupo FDM)				limpeza para o grupo FDM	Não houve pós-cura para o (grupo FDM)
AL- QAHTANI et al.(2021) <sup>6</sup>	Ceramill Mind	Freeprint Temp (-) (grupo 3D)	Estereolitografia <i>Stereolithography</i> - SLA (MiiCraft 125; MiiCraft) (grupo 3D)	-	-	-	Limpeza com álcool isopropílico 99% (60s), seguido por secagem com ar comprimido	Câmara de luz UV (Paul H. Gesswein & Co., Inc., Bridgeport, EUA) (5 min)
SIMONETI et al.(2022) <sup>1</sup>	Zirkonzahn; Zirkonzahn GmbH	Gray Resin; Formlabs Inc (Metacrilatos de oligômeros, monômeros de metacrilato, Fotoinibidores, Pigmentos, Aditivos especiais) (grupo SLA)  PA2201; Stratasys Direct Manufacturing (Nilon PA2201) (grupo SLS)	Estereolitografia <i>Stereolithography</i> - SLA (grupo SLA)  Sinterização seletiva a Laser <i>Selective laser sintering</i> - SLS (grupo SLS)	-	-	Camadas Horizontais	-	Câmara de luz LED (60 graus 30 min grupo SLA)  Não houve pós-cura para o (grupo SLS)

Fonte: Autoria própria.

### *Resistência Mecânica*

No estudo de Tahayeri et al.<sup>8</sup> constatou-se que em relação ao pico de tensão, os valores observados foram semelhantes entre as resinas impressa 3D e bisacrílica, além de significativamente maiores que o valor apresentado pela resina acrílica. Contudo, observou-se que o módulo de elasticidade das amostras impressas em 3D foi estatisticamente equivalente às amostras confeccionadas por resina acrílica, mas significativamente menor que as amostras produzidas pela resina bisacrílica.

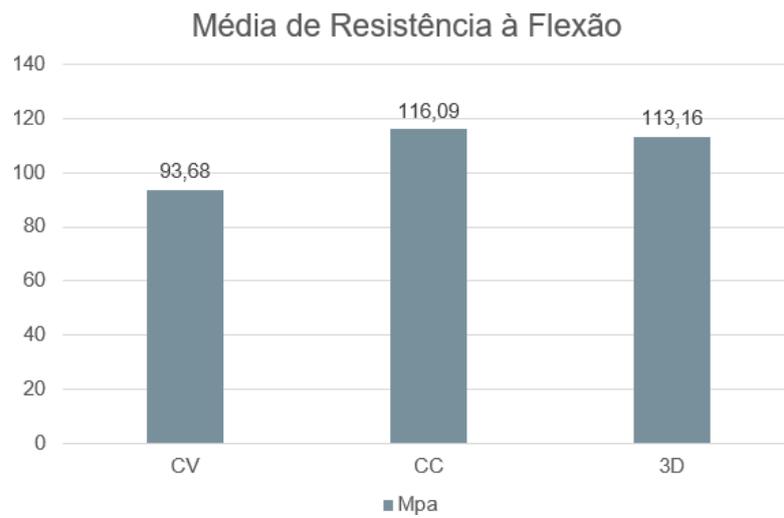
O desempenho mecânico da ponte fixa com distintas resinas pesquisadas por Park et al.<sup>4</sup> mostrou que a resistência à flexão do grupo SLA foi significativamente maior do que os outros grupos ( $p < 0,001$ ), e os grupos DLP e SM não foram estatisticamente significativos ( $p = 0,481$ ). O grupo CV apresentou os menores valores de resistência entre os grupos, como também os espécimes do grupo FDM não fraturaram durante o ensaio mecânico, apenas foram amassados. Quanto à análise de fratura, os espécimes do grupo CV tiveram diferentes tipos de danos como fraturas, fissuras, e alguns se dividiram em vários pedaços especialmente na área do conector. Para o grupo SM, os espécimes não foram fraturados, mas mostraram fissuras na região de pântico. Por fim, todos os espécimes do grupo DLP fraturaram em vários fragmentos. A maioria dos espécimes do grupo SLA apresentava pequenas fraturas, enquanto alguns tinham apenas fissuras na região do pântico. (Gráfico 1)



**Gráfico 1: Valores das medianas da resistência flexural (Mpa) entre os grupos experimentais no estudo de Park et al.<sup>4</sup>**

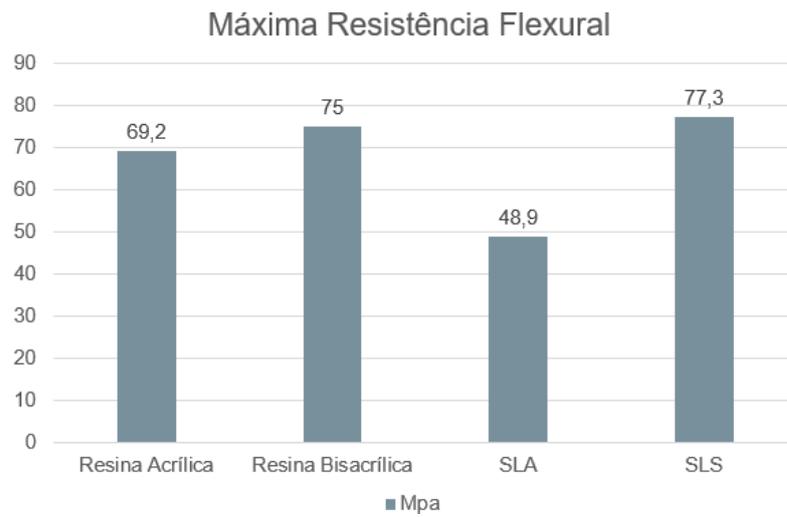
Para avaliação da resistência à flexão entre diferentes resinas, foi identificado os maiores e menores valores de média para resina fresada em CAD-CAM e resina acrílica,

respectivamente. Enquanto, a resistência apresentada pela resina impressa 3D mostrou um valor intermediário, dessa forma foi determinada uma diferença significativa entre os grupos em estudo ( $p < 0,05$ ). No entanto, já não foi observada a mesma diferença estatística ( $p > 0,05$ ) entre a resina fresada em CAD-CAM e a resina impressa 3D. Por fim, os espécimes de resina acrílica apresentaram resistência significativamente menor ( $p < 0,05$ ) em comparação às demais resinas em estudo. <sup>6</sup> (Gráfico 2)



**Gráfico 2: Valores de média resistência flexural (Mpa) entre os grupos experimentais no estudo de Al-Qahtani et al.<sup>6</sup>**

No estudo de Simonetti et al.<sup>1</sup> foi observada uma diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,001$ ) entre a resistência máxima à flexão e o pico estresse entre os grupos estudados; com a resina impressa 3D do grupo SLA apresentando os valores mais baixos, seguida pela resina acrílica, bis-resina acrílica e resina impressa 3D SLS. Porém, ao considerar os módulos elásticos dos diferentes materiais, os valores mais baixos foram observados para ambos os materiais de impressão 3D (SLA e SLS), que foram quase metade dos valores dos grupos resina acrílica e resina bisacrílica ( $p < 0,001$ ). Quanto ao ensaio de fadiga, ciclagem mecânica, os corpos de prova de resina SLA não resistiram à compressão a que foram submetidos, contudo nenhuma fratura foi observada nos outros grupos testados (Gráfico 3).



**Gráfico 3: Valores de máxima resistência flexural (Mpa) entre os grupos experimentais no estudo de Simonetti et al.<sup>1</sup>**

## 4 DISCUSSÃO

A literatura sobre a temática em questão ainda se apresenta escassa pelo número reduzido de artigos incluídos, além de não ser possível identificar artigos nas bases de dados BVS e Cochrane Library. Embora diversos artigos tenham sido rastreados, muitos foram excluídos por não compararem a resina impressa 3D e resina convencional sobre o aspecto mecânico em estudo, a resistência à fratura. Quanto ao nível de evidência científica, todos artigos incluídos para extração dos dados eram pesquisas *in vitro*, consequentemente apresentando baixa evidência quanto aos dados avaliados e restringindo a extrapolação dos resultados para a clínica diária.

Os estudos incluídos nesta revisão observaram desfechos distintos para o aspecto mecânico da resina impressa 3D em comparação com a resina acrílica convencional. Houve uma superação da resina impressa 3D quanto aos valores de resistência mecânica observados nos estudos de Tahayeri et al.<sup>8</sup>, Park et al.<sup>4</sup> e Al-Qahtani et al.<sup>6</sup>. No entanto, os achados da pesquisa de Simonetti et al.<sup>1</sup> mostraram que apenas o grupo SLS superou os valores alcançados pela resina acrílica e o grupo SLA apresentou valores inferiores ao grupo controle. Portanto, a pergunta norteadora não é possível de ser respondida, por não haver homogeneidade entre os dados de resistência à fratura analisados nos artigos incluídos para revisão.

A Prototipagem Rápida ou Impressão 3D tem potencial para aplicação odontológica sendo um procedimento que pode beneficiar a produção de restaurações provisórias pela rapidez no processo. Isto pode potencialmente aumentar a produtividade na clínica e permitir uma forma mais prática de fazer restaurações provisórias. Ou seja, não é difícil imaginar uma situação clínica em que o cirurgião-dentista poderia preparar um dente, escaneá-lo, enviá-lo para uma impressora 3D no consultório e prosseguir com outros procedimentos no mesmo paciente enquanto a coroa está sendo impressa. A parte impressa seria facilmente separada dos suportes e imediatamente cimentada<sup>8</sup>. Mesmo que se observe o quanto a impressão 3D possa agregar ao consultório odontológico, por outro lado diversos fatores podem interferir no desempenho mecânico da resina impressa 3D. Dentre esses fatores pode-se destacar a acurácia da impressão, a orientação de impressão, camada de impressão, coloração da resina, grau de conversão, pós-cura, técnica de impressão<sup>8</sup> e composição química das resinas<sup>1</sup>.

No estudo de Tahayeri et al.<sup>8</sup> o pós-cura não foi realizado sobre os espécimes da resina impressa 3D, sendo esse processo significativo na viabilidade deste material para aplicação clínica. Sendo assim, vale ressaltar que o desempenho mecânico do material impresso provavelmente aumentaria substancialmente após a pós-polimerização. O que sugere que a não

realização do pós-cura gerou consequências no grau de conversão da resina, que apresentou barras mais polimerizadas no topo e na base, mostrando similaridade com a resina acrílica neste fator em avaliação e a resina bisacrílica foi o material temporário que apresentou uma polimerização mais homogênea. Talvez a ausência de uma polimerização mais equilibrada ao longo do espécime, fez com que a resina impressa 3D não superasse a resistência da resina bisacrílica.

A razão para a alta resistência à flexão do grupo SLA pode ser explicada pela morfologia da superfície do objeto impresso e pela técnica de impressão. Na técnica DLP, cada fatia é eliminada da tela única exibida no chipset, e as linhas em cada fatia parecem ásperas devido ao limite de resolução do chipset. Por outro lado, na impressão do grupo SLA cada fatia é finalizada por um feixe de laser, de modo que a superfície do objeto seja relativamente suave. Na área específica onde a ligação entre camadas é fraca, a fratura pode ocorrer mais rapidamente se a superfície for rugosa<sup>4</sup>.

Já a ausência de fratura para o grupo FDM se deve a alta elasticidade da resina, comparada a resina do grupo DLP que apresenta elasticidade significativamente baixa e com fraturas em várias regiões da ponte fixa. O quesito modo de fratura é importante a se observar, ao fabricar restaurações provisórias com tecnologia DLP, na prática clínica por poder machucar o paciente com fragmentos da restauração fraturada. Esta é uma característica dos materiais acrílicos à base de acrilato de bisfenol que apresentam boa dureza superficial, mas são frágeis e derivados da estrutura química do bisfenol que pode ser a composição da resina do grupo DLP. Enquanto o grupo FDM tem o Ácido Polilático como componente básico do material, diferente das demais resinas testadas no estudo de Park et al.<sup>4</sup> que apresentam o PMMA como componente básico. Logo, observou-se que as propriedades do PMMA podem variar de acordo com os materiais adicionais utilizados nos distintos processamentos de resina, por refletir padrões de fratura distintos. Por fim, o padrão de fratura do espécime do grupo SLA foi diferente, talvez o acrilato de uretano tenha sido adotado neste grupo, que possui excelente em tenacidade e baixa dureza superficial uma propriedade derivada da ligação com o uretano. As pontes fixas do grupo SM não se fraturaram em pedaços pontiagudos, ou seja, essa resina se mostra mais segura contra lesões ao paciente<sup>4</sup>.

Os resultados observados no estudo de Al-Qahtani et al.<sup>6</sup> podem ser atribuídos a diferentes influências na composição do material, incluindo o tipo e quantidade de partículas de enchimento, tipo de luz de cura para polimerização, temperatura de processamento, parâmetros de impressão 3D e procedimentos pós-polimerização. Como também, talvez os baixos valores alcançados pelo grupo SLA se devam à diferença de composição química e

técnica de impressão com a resina do grupo SLS, assim houve a produção de restaurações provisórias com propriedades diferentes<sup>1</sup>.

Dentre os estudos incluídos na revisão, observou-se o uso de diferentes técnicas de impressão entre eles como Processamento digital de luz (Digital Light Processing - DLP)<sup>4</sup>, Estereolitografia (*Stereolithography* –SLA)<sup>1,4,6</sup>, Modelagem por deposição fundida (*Fused deposition modeling* - FDM)<sup>4</sup> e Sinterização seletiva a laser (*Selective laser sintering* - SLS)<sup>1</sup>. Portanto, o uso de distintos métodos para manufatura aditiva, tipos de espécimes e ensaios mecânicos dificulta a discussão dos valores de resistência à fratura identificados entre as pesquisas. Pois há uma grande variação numérica por exemplo entre os achados para os espécimes produzidos pela técnica SLA entre os estudos, desde que foi o método de impressão mais prevalente na revisão. Poucos estudos têm comparado as técnicas de impressão para resina impressa 3D<sup>4</sup>, entretanto para confeccionar uma restauração provisória com topografia superficial ideal, estudos que analisem os sistemas contemporâneos de impressão 3D devem ser recomendados.<sup>6</sup>

Em relação à aplicação clínica das resinas impressas 3D para fabricação de restaurações provisórias em substituição das resinas convencionais não se faz possível afirmar com base nos achados desta revisão, por apresentar apenas estudos *in Vitro*. Os resultados devem ser interpretados tendo em conta que os experimentos são limitados aos materiais testados. À vista disso, o ambiente oral é complexo, com cargas não axiais dinâmicas mais elevadas, frequentes mudanças de temperatura, acúmulo de placa e exposição ácida, tais fatores poderiam produzir resultados diferentes<sup>4</sup>. Portanto, muito se precisa ser explorado nesta área para uma utilização mais segura e versátil da técnica da impressão 3D.<sup>4</sup>

Embora, AL-Qahtani et al.<sup>6</sup> afirmam que a tecnologia de prototipagem rápida 3D para a fabricação de restaurações provisórias em resina é potencialmente aplicável para uso clínico. As propriedades da estereolitografia e sinterização seletiva a laser para materiais de impressão parecem ser adequados para uso provisório de coroas simples. Porém, recomenda-se cautela quanto à biocompatibilidade, alteração de cor e resistência ao desgaste<sup>1</sup>. Para Tahayeri et al.<sup>8</sup> as resinas impressas 3D têm propriedades mecânicas suficientes para serem adotadas intraoralmente. Devido à elevada resistência à fratura dos espécimes fabricados pelos métodos do DLP e do SLA, essas tecnologias de impressão devem ser adotadas na clínica diárias tal qual o uso das resinas fresadas em CAD-CAM.<sup>4</sup>

As limitações desta revisão se fazem presente quanto ao reduzido número de artigos disponíveis que estudem a resistência mecânica em foco, pela baixa evidência científica dos artigos incluídos, por haver estudo que não forneceu os valores de média dos ensaios

laboratoriais, além do detalhamento do processo de impressão e pós-cura, além da composição das resinas impressas 3D, por fim pela reduzida análise de dados comparativos entre as resinas após o envelhecimento.

Novos estudos devem buscar realizar ensaios clínicos que comparem os aspectos mecânicos da resina 3D com outros tipos de resinas para restaurações e próteses provisórias. Realizando a análise de propriedades críticas como estabilidade de cor, longevidade, resistência ao desgaste, resinas com diferentes composições e técnicas de impressão.

## **5 CONCLUSÃO**

Os achados da revisão de literatura não são conclusivos, quanto aos aspectos mecânicos das resinas impressas 3D em comparação com as resinas convencionais. As restaurações provisórias impressas 3D parecem representar uma promissora inovação na Odontologia, contudo necessitam de evidências científicas mais robustas em relação à resistência mecânica.

## 6 REFERÊNCIAS

- 1- SIMONETI, D.M. PEREIRA-CENCI, T. DOS SANTOS, M.B.F. Comparison of material properties and biofilm formation in interim single crowns obtained by 3D printing and conventional methods. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2022;127(1):168–72. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.06.026>
- 2- MYAGMAR, G. LEE, J.H. AHN, J.S. YEO, I.S.L. YOON, H.I. HAN, J.S. Wear of 3D printed and CAD/CAM milled interim resin materials after chewing simulation. *J Adv Prosthodont* 2021; 13(3): 144-151. doi: <https://doi.org/10.4047/jap.2021.13.3.144>
- 3 - BERLI, C. THIERINGER, F.M. SHARMA, N. MULLER, J. A. DEDEM, P. FISHER, J. ROHR, N. Comparing the mechanical properties of pressed, milled, and 3D-printed resins for occlusal devices. *The journal of prosthetic dentistry* 2020;124(6):780–786. doi: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.10.024>
- 4- PARK, S.M. PARK, J.M. KIM, S.K. HEO, S.J. KOAK, J.Y. Flexural strength of 3D-printing resin materials for provisional fixed dental prostheses. *Materials* 2020; 13(18): 3970 doi: <https://doi.org/10.3390/ma13183970>
- 5- KIM, N. KIM, H. KIM, I.H., LEE, J. LEE, K.E. LEE, H.S. KIM, J.H. SONG, J.S. SHIN, Y. Novel 3D printed resin crowns for primary molars: In vitro study of fracture resistance, biaxial flexural strength, and dynamic mechanical analysis. *Children (Basel, Switzerland)* 2022; 9(10): 1445. doi: <https://doi.org/10.3390/children9101445>
- 6- AL-QAHTANI, A. S. TULBAH, H.I. BINHASAN, M. ABBASI, M.S. AHMED, N. SHABID, S. FAROOQ, I. ALDAHIAN, N. NISAR, S.S. TANVEER, S.A. VOHRA, F. ABDULJABBAR, T. Surface properties of polymer resins fabricated with subtractive and additive manufacturing techniques. *Polymers* 2021;13(23): 4077 doi: <https://doi.org/10.3390/polym13234077>
- 7 - DE PAULA LOPEZ, V. TARDELLI, J.D.C. BOTELLHO, A.L. AGNELLI, J.A.M. DOS REIS, A.C. Mechanical performance of 3-dimensionally printed resins compared with conventional and milled resins for the manufacture of occlusal devices: A systematic review. *The journal of prosthetic dentistry* 2023. doi: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2022.12.006>
- 8- TAHAYERI, A. MORGAN, M. FUGOLIN, A.P. BOMPOLAKI, D. ATHIRASALA, A. PFEIFER, C.S. FERRACANE, J.L. BERTASSONI, L.E. 3D printed versus conventionally cured provisional crown and bridge dental materials. *Dent Mater* 2018;34(2):192–200. doi: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2017.10.003>
- 9 - VAN NOORT, R. The future of dental devices is digital. *Dent Mater* [Internet] 2012;28(1):3–12. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2011.10.014>
- 10- OLIVEIRA, J.R.S. RODRIGUES L DOS S, FINCK NS..O fluxo de trabalho e a aplicação da impressão 3D na odontologia. *REAS* [Internet]. 2023 ;23(5): 12747. doi: <https://doi.org/10.25248/reas.e12747.2023>

11- DEMATHÉ, A. SILVA, A.R.S. DE CARLI, J.P. GOIATO, M.C. MIYAHARA, G.I. Odontologia baseada em evidências: otimizando a prática e a pesquisa. RFO UPF 2012: 17(1): 96-100. ISSN 1413-4012.

## **ANEXO: NORMAS DA REVISTA JOURNAL OF HEALTH SCIENCES**

### **Condições para submissão**

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao editor".

O arquivo da submissão está em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF.

Serão aceitos trabalhos originais que se enquadrem nas seguintes categorias:

2.1 Artigos Científicos: devem conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês ou Espanhol e Inglês); Resumo e Palavras-chave; Abstract e Keywords; Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão; Agradecimentos (quando necessários); Menção de Conflito de Interesses; e Referências.

Artigos de Revisão: devem conter os seguintes tópicos: Título (Português ou Espanhol e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Keywords; Introdução; Desenvolvimento (incluir os procedimentos de busca e seleção dos artigos utilizados na revisão); Conclusão; Menção de Conflito de Interesses; e Referências.

Casos Clínicos: devem conter os seguintes tópicos: Título (Português ou Espanhol e Inglês); Resumo e Palavras-chave; Abstract e Keywords; Introdução; Relato e desenvolvimento do caso; Conclusão; Menção de Conflito de Interesses; e Referências.

O texto deve estar em espaço de 1,5 linha; em fonte Times New Roman, tamanho 12; emprega itálico em vez de sublinhado (exceto em endereços URL).

Referências no estilo VANCOUVER. Devem conter todos os dados necessários à identificação das obras, dispostas em ordem de aparecimento no texto.

Ilustrações devem ser encaminhadas em arquivos separados porém sinalizando os locais para inclusão no texto (anexar as imagens no Passo 4), gravados em extensão \*.JPEG, em modo

CMYK para as coloridas e modo grayscale (tons de cinza) para as P&B, com resolução de 300dpi. As legendas devem estar inseridas em páginas separadas após as referências bibliográficas.

Em caso de submissão a uma seção com avaliação pelos pares, as instruções disponíveis em Assegurando a avaliação pelos pares cega foram seguidas.

O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos, conforme descritos em "Diretrizes para Autores" (logo abaixo) e "Perguntas Frequentes" (canto direito superior desta página)

## **Diretrizes para Autores**

### INSTRUÇÕES AOS AUTORES – JOURNAL OF HEALTH SCIENCES

O Journal of Health Sciences é uma publicação trimestral. O recebimento de artigo para tramitação é feito com base na originalidade, significância e contribuição científica.

1 Procedimentos para Submissão de Artigos: Os artigos enviados devem ser originais, isto é, não terem sido publicados e/ou submetidos em outro periódico ou coletânea no país. Artigos de revisão, somente serão aceitos a convite dos editores. O procedimento adotado para aceite é o seguinte:

- Primeira Etapa: seleção técnica dos artigos, verificando se atende às normas (Vancouver) e ao escopo da revista; e aos critérios relevância e adequação às diretrizes editoriais. O autor somente poderá submeter "novo" artigo a partir do parecer (aprovação e/ou recusa) do artigo já submetido. Artigos que não atendem as normas da revista são automaticamente recusados.
- Segunda Etapa: parecer a ser elaborado por no mínimo dois consultores "ad hoc". Os autores podem sugerir os "consultores ad hoc" para agilizar a tramitação. No caso de os pareceres não serem conclusivos, ou divergentes, o artigo poderá ser enviado a novos consultores. Sendo que a aceite de responsabilidade do Editor.

1.1 Línguas: Serão aceitos artigos redigidos em inglês, ou em outro idioma se aprovado pelo Conselho Editorial.

1.2 A submissão dos artigos deve ser somente no site da revista.

2 Tipos de Colaborações Aceitas pela Revista: são aceitos trabalhos originais que se enquadrem nas seguintes categorias:

2.1 Artigos Científicos: Apresentam, geralmente, estudos teóricos ou práticos referentes à pesquisa e desenvolvimento que atingiram resultados conclusivos significativos. As

publicações de caráter científico devem conter os seguintes tópicos: Título (Inglês e Português); Abstract e Keywords; Resumo e Palavras-chave (DeCS); Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão; Agradecimentos (quando necessários); Menção de Conflito de Interesses; e Referências (com DOI).

2.2 Casos Clínicos: Apresentam a descrição de casos clínicos, seguido de avaliação dos procedimentos, métodos, resultados e conclusões, e uma bibliografia relacionando as publicações significativas sobre o assunto. Devem conter os seguintes tópicos: Título (Inglês e Português); Abstract e Keywords; Resumo e Palavras-chave; Introdução; Relato e desenvolvimento do caso; Conclusão; Menção de Conflito de Interesses; e Referências (com DOI).

2.3 Artigos de Revisão: (Somente aceitos a convite do Conselho Editorial). Apresentam um breve resumo de trabalhos existentes, seguidos da avaliação das novas ideias, métodos, resultados e conclusões, e bibliografia relacionando as publicações significativas e atualizadas sobre o assunto. Devem conter os seguintes tópicos: Título (Inglês e Português); Abstract; Keywords; Resumo; Palavras-chave (Decs); Introdução; Desenvolvimento (incluir os procedimentos de busca e seleção dos artigos utilizados na revisão); Conclusão; Menção de Conflito de Interesses; e Referências (com DOI).

### 3 Forma de Apresentação dos Artigos

3.1 Os artigos devem ser digitados em editor de texto Word no formato .doc, em espaço 1,5 linha, em fonte tipo Times New Roman, tamanho 12. A página deverá ser em formato A4, com formatação de margens (3 cm). Não deve ultrapassar 15 laudas.

3.2 A apresentação dos trabalhos deve seguir a seguinte ordem:

3.2.1 Folha de rosto personalizada contendo:

- Título em inglês, título em português
- Nome de cada autor, seguido por afiliação institucional, titulação por ocasião da submissão do trabalho e e-mail de contato. Deve ser identificado com asterisco (\*) o autor de contato. Recomenda-se que o artigo tenha no máximo 6 (seis) autores. Caso esse número seja excedido, deve ser descrita a participação de cada um dos autores no trabalho.
- Abstract em inglês (mínimo de 200 e máximo de 250 palavras), redigido em parágrafo único, espaço simples e alinhamento justificado; e Keywords (mínimo 3 e máximo 5) de acordo com os Descritores de Ciência da Saúde (DeCS - <http://decs.bvs.br>). O abstract deve iniciar com a problematização, seguido dos objetivos, metodologia, resultados e finalização com a conclusão.
- O Resumo obedece às mesmas especificações para a versão em inglês, seguido de Palavras-

chave, compatíveis com os keywords. (DeCS - <http://decs.bvs.br>).

3.2.2 Texto de acordo com as especificações recomendadas para cada tipo de colaboração.

- As citações bibliográficas devem ser de acordo com as normas Vancouver, enumeradas em ordem crescente, conforme forem citadas pela primeira vez no texto; e sobrescrito.
- Tabelas/Quadros, com as respectivas legendas. As tabelas/quadros devem ser formatadas no sentido retrato e não (nunca) em paisagem. Ser numeradas na sequência que são citadas no texto. As legendas e o título devem ser autoexplicativos, e sempre conter a Fonte dos dados.
- Gráficos devem ser acompanhados dos parâmetros quantitativos utilizados em sua elaboração.

3.2.3 Referências no estilo VANCOUVER. Devem conter todos os dados necessários à identificação das obras, incluindo o DOI, dispostas em ordem de aparecimento no texto.

A seguir, alguns modelos de referências dos principais tipos de documentos:

3.2.3.1 Artigos em periódicos

Os títulos dos periódicos devem ser abreviados conforme o estilo adotado no Índice Medicus/Medline/PubMed – <http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html> para os títulos de periódicos nacionais e latino-americanos recomenda-se o site <http://portal.revistas.bvs.br>

1. Oliveira RG, Guedes DP. Physical fitness and metabolic syndrome in brazilian adolescents: validity of diagnostic health criteria. *Percept Mot Skills* 2018;125(6):140-59. doi: <https://doi.org/10.1177/0031512518799808>
2. Corley A, Spooner AJ, Barnett AG, Caruana LR, Hammond NE, Fraser JF. End-expiratory lung volume recovers more slowly after closed endotracheal suctioning than after open suctioning: a randomized crossover study. *J Crit Care* 2012;27(6):742-3 doi: 10.1016/j.jcrc.2012.08.019.
3. Silva-Junior ME, Lizarelli, RFZ, Bagnato VS, Tonetto MR, Simões F, Borges AH, et al. Effect of the Curing temperature of dental composites evaluated with a fluorescent dye. *J Contemp Dent Pract* 2018;19(1):3-12. doi: 10.5005/jp-journals-10024-2204.

3.2.3.2 Livros

1. McCabe JF, Walls A. *Applied dental materials*. 8th ed. Malden: Blackwell Science; 1998.
2. Anusavice KJ, Phillips RWS. *Phillips' science of dental materials*. St. Louis: Saunders; 2003.

3.2.3.3 Dissertações e teses (somente devem atuais, usadas em casos específicos, e sempre substituída quando o conteúdo já tiver sido publicado pelos autor/orientador)

1. Nihi FM. Avaliação da evaporação de solventes a partir dos sistemas adesivos dentinários e de misturas experimentais. Londrina. Dissertação [Mestrado em Odontologia] - Unopar; 2006.

Todas as obras que têm DOI devem ter o código identificado na referência

### 3.3 Comitê e Comissão de Ética (CEP/CEUA)

Em toda matéria relacionada com pesquisa humana e pesquisa animal, os autores devem incluir no corpo do artigo, o número do processo de aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa - CEP e/ou pela Comissão de Ética no Uso de Animais - CEUA, na qual a pesquisa foi realizada.

### 3.4 Conflito de Interesse

Os autores devem identificar quando há Conflito de Interesse.

## 4 Direitos Autorais

### 4.1 Artigos publicados no Journal of Health Sciences

Os direitos autorais dos artigos publicados pertencem ao Journal of Health Sciences. A reprodução total dos artigos deste periódico em outras publicações, ou para qualquer outra utilidade, está condicionada à autorização escrita do(s) Editor(es).

4.1.1 Todos os anexos devem ser submetidos com o artigo no Portal e anexados no item. “Transferência de Documentos Suplementares”.

Contato com Equipe Técnica da revista: [solange.neves@kroton.com.br](mailto:solange.neves@kroton.com.br);  
cientifica@kroton.com.br;

## Artigos

Política padrão de seção

### Declaração de Direito Autoral

Os autores devem ceder expressamente os direitos autorais à Editora Científica, sendo que a cessão passa a valer a partir da submissão do artigo, ou trabalho em forma similar, ao sistema eletrônico de publicações institucionais. A revista se reserva o direito de efetuar, nos originais, alterações de ordem normativa, ortográfica e gramatical, com vistas a manter o padrão culto da língua, respeitando, porém, o estilo dos autores. Os trabalhos publicados passam a ser propriedade da Editora Científica, ficando sua reimpressão total ou parcial, sujeita à autorização expressa da Editora Científica. O conteúdo relatado e as opiniões emitidas pelos autores dos artigos são de sua exclusiva responsabilidade.

### Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros. Os procedimentos estão de acordo com a Lei N°13.709 de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais - LGPD