



FACULDADE DE
MEDICINA DENTÁRIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Monografia

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

UTILIZAÇÃO DE POLIETERETERCETONA EM PRÓTESE PARCIAL REMOVÍVEL – UMA REVISÃO DA LITERATURA

POLYETERETERKETONE USE IN REMOVABLE PARTIAL DENTURE – A LITERATURE REVIEW

Renato Abraao Azevedo Rodrigues

Porto, 2024

Monografia

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

Artigo de Revisão Bibliográfica

**“Utilização de polietereetercetona em prótese parcial removível
– uma revisão da literatura”**

“Polyetereterketone use in removable partial denture – a literature review”

Renato Abraao Azevedo Rodrigues –

Estudante do Mestrado Integrado em Medicina Dentária da Faculdade de
Medicina Dentária da Universidade do Porto

Orientadora: Prof.^a Doutora Maria Margarida Ferreira Sampaio Fernandes
Professora Auxiliar Convidada com Agregação
da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

Coorientadora: Prof.^a Doutora Aline Úrsula Rocha Fernandes
Professora Associada do Departamento de Odontologia
da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília

Porto, 2024

RESUMO

As próteses parciais removíveis (PPRs) são essenciais para a reabilitação funcional e estética em Medicina Dentária. Com a evolução do CAD-CAM (*Computer-aided design/computer-aided manufacturing*), a fabricação de próteses parciais removíveis (PPRs) ganhou novas perspectivas, especialmente com a impressão 3D de materiais metálicos como cobalto-cromo, e a fresagem de substitutos não metálicos, como o polietereftercetona (PEEK). Este estudo tem como objetivo avaliar a aplicabilidade e os parâmetros das diversas propriedades do PEEK, aplicado à PPR, por meio de uma revisão da literatura. A pesquisa foi realizada nas bases PubMed, Scopus, Google Scholar, BVS e BVSO, utilizando os termos MESH PEEK e PPR, combinados com os operadores booleanos AND e OR. A busca retornou 229 documentos, sendo 140 excluídos por serem duplicados e os outros 89 compuseram a fase de leitura de título e resumo. Dos 89 documentos, foram excluídos 48 e 41 foram selecionados para leitura integral. Em seguida, foi realizada a leitura integral dos documentos e aplicados os critérios de inclusão e exclusão, em que 17 foram excluídos e 24 foram selecionados para compor este estudo. Por fim, os resultados foram analisados pelos seguintes parâmetros: ajuste e precisão, resistência ao cisalhamento e sistemas adesivos, força retentiva e resistência à fadiga, estabilidade de cor e superfície, desempenho mecânico e qualidade de vida e satisfação do paciente.

O PEEK é um polímero promissor, como alternativa aos esqueletos metálicos para prótese parcial removível. As suas propriedades representam não apenas um avanço tecnológico para a reabilitação oral, mas também uma melhoria tangível nos parâmetros de qualidade dos materiais utilizados em Medicina Dentária.

Palavras- chave: PEEK; Polietereftercetona; Prótese Parcial Removível (PPR); CAD-CAM.

ABSTRACT

Removable partial dentures (RPDs) are essential for functional and aesthetic rehabilitation in Dentistry. With the evolution of CAD-CAM (Computer-aided design/computer-aided manufacturing), the manufacturing of removable partial dentures (RPDs) has gained new perspectives, especially with the 3D printing of metallic materials such as cobalt-chromium, and the milling of substitutes non-metallic, such as polyetheretherketone (PEEK). This study aims to evaluate the applicability and parameters of the various properties of PEEK, applied to RPDs, through a literature review. The search was carried out in the PubMed, Scopus, Google Scholar, BVS and BVSO databases, using the terms MESH PEEK and RPD, combined with the Boolean operators AND and OR. The search returned 229 documents, 140 of which were excluded for being duplicates and the other 89 comprised the title and abstract reading phase. Of the 89 documents, 48 were excluded and 41 were selected for full reading. The documents were then read in full and the inclusion and exclusion criteria were applied, in which 17 were excluded and 24 were selected to compose this study. Finally, the results were analyzed by the following parameters: fit and precision, shear strength and adhesive systems, retentive strength and fatigue resistance, color and surface stability, mechanical performance and quality of life and patient satisfaction.

PEEK is a promising polymer as an alternative to metallic skeletons for removable partial dentures. Its properties represent not only a technological advance for oral rehabilitation, but also a tangible improvement in the quality parameters of materials used in Dentistry.

Keywords: PEEK; Polyetheretherketone; Removable partial denture (RPD); CAD-CAM.

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO	6
II. MATERIAL E MÉTODOS	9
III. RESULTADOS	11
IV. DISCUSSÃO	35
V. CONCLUSÃO	38
VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
ANEXOS	

I. INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica tem sido fundamental para avanços significativos na Medicina Dentária, especialmente no desenvolvimento de novos materiais, tecnologias e opções técnicas para tratamentos dentários. Esse progresso tem conduzido a uma redução notável na perda dentária, resultando num aumento da procura por soluções de reabilitação protética, entre as próteses parciais removíveis (PPRs). Consequentemente, as novas tecnologias CAD-CAM (Computer Aided Design - Computer Aided Manufacturing), têm revolucionado a forma como as reabilitações orais são planeadas e produzidas^(1,2).

Tradicionalmente, as próteses parciais removíveis (PPRs) são produzidas através de um processo de fundição, com diversas etapas laboratoriais susceptíveis a erros cumulativos, além de consumirem um tempo significativo. Por seu lado, com recurso a tecnologias CAD-CAM, as fases do processo laboratorial e os erros podem ser reduzidos, tornando a fabricação das PPRs mais precisa, eficaz e reproduzível, com vantagens para pacientes e médicos dentistas⁽³⁾.

Atualmente, o desenho digital de uma prótese parcial removível pode ser planeado em software CAD adequado e concretizado por meio da unidade CAM, que incorpora processos automatizados de fabricação aditiva ou subtrativa. Impressoras 3D ou tornos controlados por computador recebem um código específico contendo instruções precisas para realizar a impressão 3D ou a fresagem da estrutura da PPR (*framework*), respectivamente. Esses equipamentos executam os movimentos necessários de acordo com o código, transformando o projeto (digital) numa prótese dentária (física)^(4,5). A técnica de produção subtrativa é particularmente adequada para PPRs não metálicas. Por outro lado, as técnicas aditivas, como a impressão 3D, são amplamente utilizadas em PPRs de ligas metálicas^(6,7).

Essa revolução digital, marcada pelo uso de CAD para a digitalização e desenho de próteses e pelo CAM para a sua fabricação através de fresagem ou impressão 3D, tem exigido uma adaptação sem precedentes do fluxo de trabalho e dos componentes protéticos. A precisão alcançada por essas tecnologias melhora a experiência do paciente e os resultados clínicos, transformando a personalização e eficiência dos tratamentos protéticos⁽²⁾. Além disso, a capacidade em produzir

estruturas metálicas precisas e biocompatíveis por impressão 3D, notadamente as tornam benéficas em relação às tradicionalmente utilizadas ligas de cobalto-cromo, em PPRs⁽¹⁻³⁾.

No entanto, a inclusão do cobalto em listas de substâncias prejudiciais, devido a possíveis efeitos carcinogénicos e mutagénicos, e as desvantagens inerentes ao uso de materiais metálicos, como a estética comprometida e desconforto do paciente, instigaram a procura por alternativas *metal free*. Nesse contexto, o polietereftercetona (PEEK), um polímero de alto desempenho oriundo da indústria aeroespacial, surge como uma opção promissora. As suas qualidades de leveza, resistência mecânica, biocompatibilidade e estabilidade dimensional, tornam-o uma escolha atraente para uso em próteses dentárias, especialmente nas infraestruturas ou esqueletos^(1,4).

O material Polietereftercetona (PEEK) é um polímero termoplástico de engenharia de alta performance que se classifica na categoria dos polímeros semi-cristalinos. Pertence à família de polímeros conhecida como poli-aril-éter-cetonas (PAEKs), que apresentam excepcionais propriedades de resistência.⁽⁸⁻¹⁰⁾

A base molecular do PEEK envolve a alternância de grupos aromáticos ligados por grupos éter e cetona. Essa configuração única confere ao material uma robusta coluna vertebral molecular⁽⁸⁻¹⁰⁾, com uma série de propriedades desejáveis. Em particular, os grupos aromáticos proporcionam uma forte resistência térmica, enquanto os grupos éter e cetona oferecem flexibilidade e resistência química, respectivamente. Essa combinação permite que o PEEK mantenha suas propriedades físicas e mecânicas num amplo espectro de temperaturas⁽⁸⁾.

Além disso, a estrutura semi-cristalina do PEEK contribui para a sua excepcional resistência mecânica e estabilidade dimensional, para a manutenção da rigidez e da resistência, mesmo sob carga prolongada ou em ambientes desfavoráveis. Estas características tornam-o ideal para aplicações que exigem durabilidade e estabilidade a longo prazo, como componentes de aeronaves e implantes médicos⁽¹⁰⁾.

A obtenção de aprovação de importantes entidades reguladoras, como a FDA (*Food and Drug Administration*) nos Estados Unidos e a EMA (*European Medicines Agency*) na Europa, representou um passo crucial para a adoção do PEEK na prática clínica Médica Dentária⁽⁸⁻¹⁰⁾. O cumprimento dessas normas garante que os dispositivos fabricados com PEEK cumpram os critérios de segurança e eficácia

exigidos para uso em aplicações médicas, levando ao desenvolvimento de soluções personalizadas que atendem especificamente às necessidades dos pacientes e às exigências clínicas⁽⁹⁾.

A introdução do PEEK na Medicina Dentária ocorreu no início dos anos 2000, como uma alternativa para próteses dentárias e implantes. Tem sido valorizado pela sua estética natural, conforto para o paciente e biocompatibilidade⁽⁹⁾. Além disso, exibe excelentes propriedades físicas, incluindo resistência ao desgaste à abrasão, alta dureza, absorção de água diminuída e solubilidade reduzida, o que o torna particularmente atraente para aplicações na Medicina Dentária^(6,9). Assim, tem sido utilizado para criar uma variedade de itens, como coroas, pontes, próteses removíveis e pilares (*abutments*) de implantes dentários⁽⁹⁾.

A introdução do PEEK no campo da Medicina Dentária não só poderá oferecer apenas uma alternativa mais confortável e estética para os pacientes⁽¹¹⁾, mas também alinhada com as tendências atuais de individualização com o uso de novas tecnologias digitais empregadas na prostodontia e também se adequa aos princípios de segurança recentemente estabelecidos a possíveis riscos biológicos em materiais usualmente utilizados nos tratamentos dentários reabilitadores^(3,5,12,13).

Este estudo visa explorar o uso do PEEK em próteses parciais removíveis, abordando as suas técnicas de fabricação, design e processamento, no que respeita aos seus parâmetros físicos, químicos e biológicos.

II. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho consiste numa revisão de literatura, realizada nas bases PubMed, Scopus, Google Scholar, BVS e BVSO (que é integrada pelas bases BBO, LILACS, MEDLINE, WHO-IRIS, PAHO-IRIS, SciELO). Na estratégia de busca foram utilizados os termos MESH [Mesh terms e all fields] relacionados pelos operadores booleanos AND e OR, dos seguintes descritores: PEEK; Removable Partial Denture; Denture, Removable Partial; Dentures, Removable Partial; Partial Denture, Removable; Partial Dentures, Removable; Removable Partial Dentures.

A escolha do método se deu por compreender que os estudos de ensaios clínicos e estudos in vitro sintetizam as diversas inovações disponíveis sobre um tema e podem ser consideradas um forte nível de evidência para tomadas de discussão e comparação entre os estudos, fato que contribuiu em grande medida com o objeto deste estudo, especialmente por tratar-se de um tema abrangente⁽¹⁴⁾.

A questão de pesquisa voltou-se à investigação do uso da polietereetercetona (PEEK) na produção de próteses dentárias parciais removíveis. Ressalta-se que os materiais utilizados nas PPRs nessa revisão utilizam o sistema dentário digital (CAD-CAM) para produção. O Acrônimo PIOS foi utilizado para a elaboração do protocolo de pesquisa, sendo P: população/pacientes - População desdentada parcialmente; I: intervenção/intervention - Prótese dentária removível utilizando o material PEEK; O: desfecho/outcome - indicações, aplicações; e S: tipo de estudos/ studies - ensaios clínicos e estudos in vitro.

Os artigos encontrados foram avaliados utilizando-se o gerenciador de referências bibliográficas Zotero e do aplicativo Rayyan – *Intelligent Systematic Review* - Rayyan, durante a fase de análise e seleção dos estudos por títulos e resumos.

A seleção dos artigos envolveu um procedimento em três fases. Inicialmente, foram excluídos os documentos duplicados e, em seguida, procedeu-se à análise dos títulos e resumos para identificar publicações relevantes ao assunto em investigação, aplicando critérios de inclusão e exclusão pré-determinados. Seguiu-se a leitura

completa dos artigos selecionados, análise e categorização conforme o objetivo deste estudo.

A seleção baseou-se nos seguintes critérios de inclusão e exclusão:

C. Exclusão: (1) Cartas, opiniões pessoais, capítulos de livros, relatos/séries de casos, notas técnicas, resumos de conferências e artigos de revisão da literatura; (2) Artigos que abordavam temas não diretamente relacionados ao uso do PEEK em PPR; (3) Artigos não disponíveis em língua portuguesa, espanhola ou inglesa; (4) Artigos cujos textos completos não estavam disponíveis.

C. Inclusão: 1 - estudos que abordam o uso do PEEK na confecção das PPR; 2 - Estudos relacionados com tecnologias digitais aplicadas à PPR.

A estratégia de busca utilizada foi: (((((((Denture, Partial, Removable[MeSH Terms]) OR (Removable Partial Denture[MeSH Terms])) OR (Denture, Removable Partial[MeSH Terms])) OR (Dentures, Removable Partial[MeSH Terms])) OR (Partial Denture, Removable[MeSH Terms])) OR (Partial Dentures, Removable[MeSH Terms])) OR (Removable Partial Dentures[MeSH Terms])) AND ((PEEK) OR (polyetheretherketone)).

III. RESULTADOS

A pesquisa nas várias bases de dados consultadas retornou 224 resultados, e cinco artigos foram identificados pelas leituras e incluídos na revisão, totalizando 229 estudos. O processo de seleção apresenta-se no fluxograma da Figura 1.

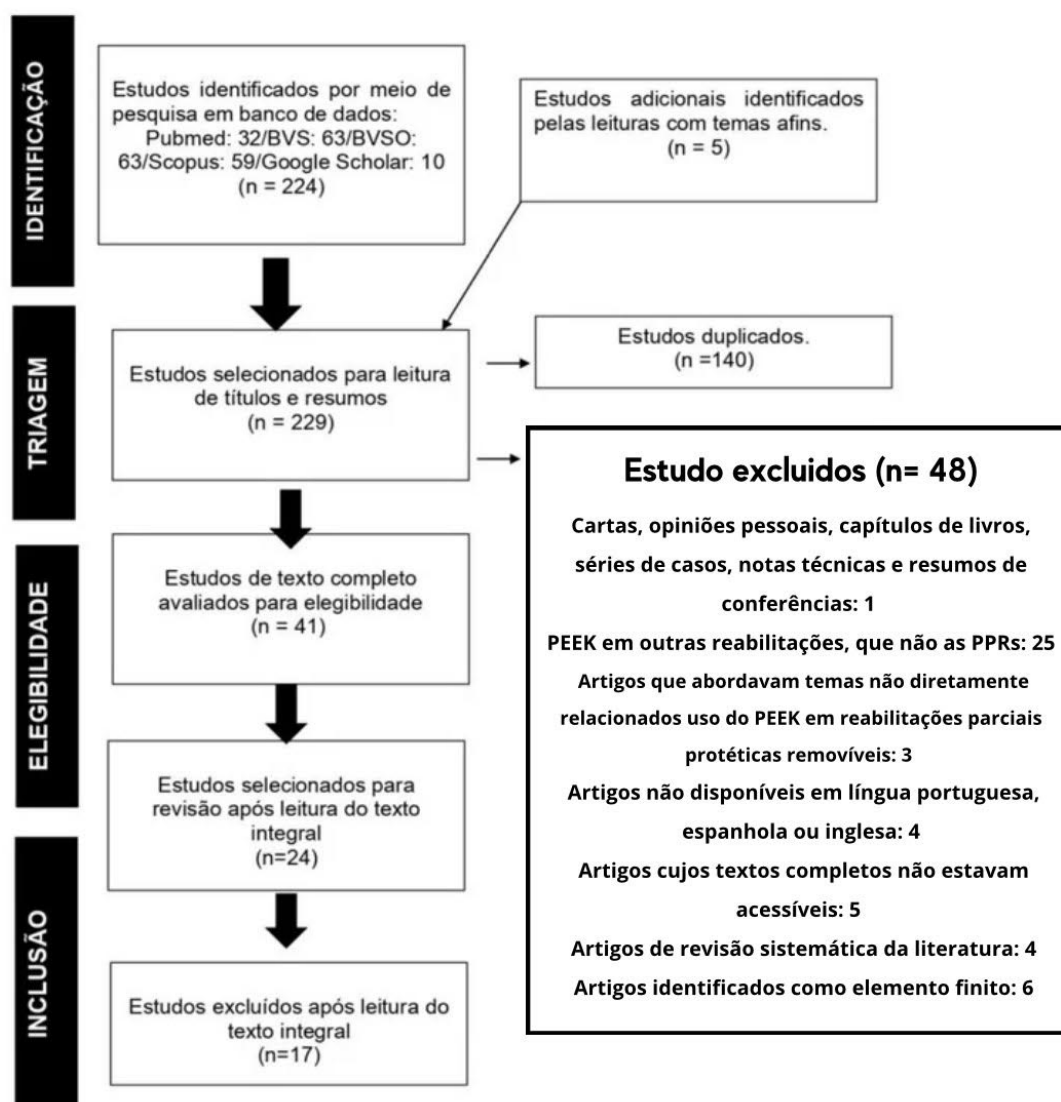


Figura 1. Fluxograma da revisão de literatura.

Após uma análise preliminar, 140 artigos foram excluídos por serem duplicados e 89 artigos passaram por uma avaliação detalhada com base nos critérios de inclusão e exclusão. Da leitura dos títulos e resumos, 48 artigos foram categorizados para exclusão sendo: 1 cartas, opiniões pessoais, capítulos de livros, séries de casos, notas técnicas e resumos de conferências; 25 PEEK em outras reabilitações, que não as PPRs; 3 artigos que abordavam temas não diretamente relacionados uso do PEEK em reabilitações parciais protéticas removíveis; 4 artigos não disponíveis em língua portuguesa, espanhola ou inglesa; 5 artigos cujos textos completos não estavam acessíveis; 4 artigos de revisão sistemática da literatura; 6 artigos identificados como elemento finito.

Ao final dessa triagem, foram selecionados 41 artigos para avaliação na etapa final e leitura integral, destes, 17 foram excluídos e 24 compõem o total de artigos incluídos, pois atendiam aos critérios de inclusão estabelecidos. Esta seleção final oferece uma visão abrangente sobre o estado atual da investigação relacionada ao uso do PEEK em contextos de reabilitação oral, permitindo uma análise detalhada de sua aplicabilidade em prótese parcial removível.

Os artigos incluídos neste trabalho de revisão bibliográfica foram resumidos na tabela (Tabela 1), onde se apresentam os principais objetivos, métodos, resultados e conclusões.

Tabela I. Artigos incluídos nesta revisão bibliográfica.

Autores e Ano da publicação	Objetivos	Metodologia	Resultados e Conclusões
Arnold, <i>et al.</i> 2018 ⁽¹⁵⁾	Avaliar o ajuste de ganchos de PPR fabricados por 4 sistemas CAD-CAM diferentes, e comparar com a técnica convencional de fundição por cera perdida (LWT).	ESTUDO <i>IN VITRO</i> Digitalização de modelo maxilar parcialmente desdentado Desenho de PPR com 4 ganchos (caninos e 2ºs pré-molares) e placa palatina. Grupo teste: 12 PPRs confeccionadas por cada técnica CAD-CAM: prototipagem rápida indireta (impressão com injeção de cera combinada com LWT), prototipagem rápida direta (fusão seletiva a laser), fresagem indireta (fresagem de cera com LWT).) e fresagem direta (PEEK)). Grupo controlo: 3 PPRs moldados convencionalmente (LWT). Avaliação da precisão do ajuste dos ganchos, determinada nas dimensões horizontal e vertical, por microscopia óptica.	Em comparação com o LWT, as técnicas de fresagem permitiram a fabricação de PPRs com ajuste comparável ou melhor. As PPRs fabricadas por técnicas de prototipagem rápida apresentaram irregularidades de ajuste distintas.
Ye <i>et al.</i> , 2018 ⁽¹⁶⁾	Investigar um processo de fabricação CAD/CAM para a produção de peça única fabricados com PEEK e avaliar os ajustes <i>in vitro</i> dessas PPRs em comparação com PPRs de estrutura fundida tradicional.	ESTUDO <i>IN VITRO</i> 15 PPRs projetadas em CAD e fabricadas em PEEK. Modelo mandibular digitalizado (D800, 3Shape). PPRs foram projetadas no Dental System 2015, incluindo ganchos, áreas transversais maiores e dentes artificiais. Componentes exportados como arquivos STL e combinados no Geomagic Studio 2012, formando a PPR completa, e exportados como STL final. Avaliação: Qualitativa: inspeção visual e teste de prensagem. Quantitativa: desajustes em silicone e análise 3D no Geomagic Qualify 2012. Medidas das lacunas em várias áreas da PPR. Comparação das espessuras dos desajustes entre dois grupos usando teste t no SPSS 20.0. Desajuste comparado a estruturas fundidas tradicionais.	Os desajustes observados foram menores para PEEK, em comparação com PPRs tradicionais.

Autores e Ano da publicação	Objetivos	Metodologia	Resultados e Conclusões
Kurahashi <i>et al.</i> , 2019 ⁽¹⁷⁾	Avaliar a resistência ao cisalhamento do PEEK às resinas acrílicas, para possibilitar a aplicação do PEEK no gancho de próteses removíveis e a fixação de próteses de PEEK, propondo um tratamento superficial eficaz para o PEEK para aumentar sua resistência de união.	ESTUDO <i>IN VITRO</i> Materiais testados: PEEK e liga de cobalto-cromo (Co-Cr), com resinas autopolimerizáveis como adesivos. Tratamentos de superfície: NT: Sem tratamento (controle); CP: Primer cerâmico com microescova e secagem ao ar; SB: Jateamento com Al₂O₃ (50 µm, 0,3 MPa, 10 s, 10 mm); RCC: Rocatec, secagem ao ar, primer cerâmico com micropincel; MP: Primer metálico com microescova e secagem ao ar. Amostras: 10 discos por condição, 15 mm diâmetro, 3 mm altura. PEEK: Projetados e fresados (RXP500 DSC, Roeders). Co-Cr: Fundição convencional. Preparação: Desbaste manual, polimento com SiC grão 600, limpeza ultrassônica por 10 min. Teste de resistência ao cisalhamento: Máquina: Autograph AG-X (Shimadzu); Velocidade: 1,0 mm/min; Carga: 1 kN; Medição: Força de falha e força de ligação, repetida 10 vezes. Análise: Médias e desvios padrão da resistência ao cisalhamento calculados. Observação visual das falhas com microscópio estereoscópico.	Resistência de união de diferentes tratamentos em dois materiais odontológicos: Unifast II: NT (Sem tratamento): 3,61 ± 0,95 MPa CP (Primer cerâmico): 2,61 ± 1,05 MPa SB (Jateamento Al₂O₃): 8,45 ± 0,80 MPa RC (Rocatec): 7,89 ± 0,85 MPa CCR (Rocatec com primer cerâmico): 12,71 ± 0,94 MPa Palapress Vario: NT: 3,19 ± 1,06 MPa CP: 3,55 ± 1,14 MPa SB: 10,63 ± 1,53 MPa RC: 12,31 ± 2,10 MPa CCR: 15,32 ± 1,80 MPa Comparação dos Materiais: SB, RC, CCR: Palapress Vario apresentou resistências maiores que Unifast II. MP (Primer metálico) no Co-Cr: Unifast II: 12,42 ± 3,60 MPa (semelhante ao CCR) Palapress Vario: 25,67 ± 4,77 MPa (maior que CCR). O PEEK tratado teve resistência de união semelhante ao Co-Cr com Unifast II e 60% da resistência com Palapress Vario. PEEK tratado pode ser viável para fixação de próteses removíveis em relação à aderência à resina autopolimerizável.

Autores e Ano da publicação	Objetivos	Metodologia	Resultados e Conclusões
Li <i>et al.</i> , 2019 ⁽¹⁸⁾	Explorar um novo método para fabricação de PPRs em PEEK,, por tecnologias CAD/CAM; Avaliar a adaptação dos componentes da PPR, em diferentes situações montagens <i>in vitro</i> .	ESTUDO <i>IN VITRO</i> Digitalização de modelo de gesso mandibular desdentado parcial - scanner de laboratório. 13 esqueletos PPR foram projetados usando software CAD odontológico e engenharia reversa, e fabricados em PEEK por fresadora. Os ajustes foram avaliados medindo os espaços entre os esqueletos e os modelos. Os desajustes foram moldados com material de impressão silicone <i>light</i> e medidas por análise digital 3D com software indicado. A ANOVA comparou a diferença de lacunas entre apoios oclusais, base da prótese e conector maior. O teste t de amostras pareadas comparou a diferença de lacunas em áreas semelhantes.	Todas as PPRs em PEEK foram projetadas e fabricadas com sucesso por CAD/CAM, e todos os PPRs estavam bem adaptados aos modelos de gesso. Os desajustes nos apoios oclusais ($84,3 \pm 23,6 \mu\text{m}$) foram significativamente maiores que nas bases das próteses ($32,5 \pm 27,8 \mu\text{m}$) e nos conectores maiores ($49,9 \pm 47,0 \mu\text{m}$), mas todos eram clinicamente aceitáveis. Não houve diferenças significativas entre os desajustes das bases de próteses de extensão distal ($25,1 \pm 55,3 \mu\text{m}$) e bases de próteses dento-suportadas ($41,5 \pm 17,7 \mu\text{m}$). Diferentes localizações não afetaram a adaptação das estruturas.
Negm, <i>et al.</i> 2019 ⁽⁶⁾	Comparar a precisão do ajuste e a exatidão de estruturas de PPRs maxilares em PEEK, fabricadas por técnicas diretas e indiretas de CAD-/CAM).	ESTUDO <i>IN VITRO</i> Modelo classe I maxilar em gesso, digitalizado e desenhado digitalmente. Fabricação de 20 estruturas PPR idênticas usando duas técnicas CAD/CAM: fresagem direta de PEEK e manufatura aditiva indireta (impressão em resina com termoprensagem de PEEK usando a técnica de cera perdida). Digitalização estruturas totais produzidas por técnica ($n = 10$) e do modelo de referência. Avaliação da precisão do ajuste: mapa de cores construído com software de metrologia; quantificação do desajuste (distância entre cada estrutura e o modelo de referência) em 25 pontos padronizados. Avaliação da veracidade geral: cada arquivo STL da estrutura foi sobreposto ao arquivo STL do projeto original e o desvio médio registrado em microns.	O mapeamento de cores mostrou áreas de pressão distintas nas tiras anterior e posterior do conector maior na técnica indireta, enquanto uma distribuição mais uniforme do mapa de cores foi observada na técnica direta. Embora tenham sido observadas diferenças significativas na precisão geral do ajuste entre ambas as técnicas, o ajuste foi considerado clinicamente aceitável. Comparadas com a técnica indireta, as estruturas fresadas apresentaram veracidade global significativamente melhor.

Autores e Ano da publicação	Objetivos	Metodologia	Resultados e Conclusões
Rady <i>et al.</i> , 2019 ⁽¹⁹⁾	Avaliar a força de retenção, a resistência à fadiga e a deformidade de ganchos confeccionados em Co-cr e PEEK.	ESTUDO <i>IN VITRO</i> 16 modelos (com o 1º molar inferior), divididos em dois grupos de acordo com os materiais, grupo I para cromo-cobalto (Co-Cr) e grupo II para PEEK. Cada modelo de teste e seus ganchos foram testados em máquina de teste universal, para avaliação da retenção quando aplicada força de desinserção a 5 mm/min. Avaliação da resistência à fadiga: ciclos de inserção e desinserção dos ganchos (360, 730, 1080, 1.440, 2.116 e 2.880 ciclos, correspondendo a 3, 6, 9, 12, 18 e 24 meses de uso clínico simulado de um PPRs). A deformação foi medida a cada conjunto de ciclos, usando um micrômetro digital.	A Retenção e resistência à fadiga, após 3 a 24 meses de utilização simulada, é superior no Co-cr mas as diferenças não foram estatisticamente significativas ($p > 0,05$). Quanto à deformação, independente do tempo de avaliação, o grupo Co-Cr registrou valor médio de deformação significativamente superior ao PEEK ($p < 0,05$). Independentemente do material, o valor médio da deformação não mudou significativamente ao longo do tempo ($p > 0,05$). Os ganchos em PEEK (1,0 mm de diâmetro da seção transversal) encaixam área retentiva de 0,50 mm e fornecem retenção suficiente, quase semelhante à dos ganchos em Co-Cr.

Autores e Ano da publicação	Objetivos	Metodologia	Resultados e Conclusões
Sadek, 2019 ⁽²⁰⁾	Comparar o PEEK e os materiais tradicionalmente utilizados como ganchos estéticos nas PPRs	ESTUDO <i>IN VITRO</i> O estudo utilizou um modelo maxilar (Kennedy Classe III). este foi replicado com características anatômicas dos dentes e duplicado para fazer um molde de gesso, com os pré-molares e molares em cera para inspeção antes da fundição em metal. Os assentos de descanso oclusal foram estabelecidos nas superfícies oclusais mesial e disto-oclusal do molar, juntamente com planos guia linguais e mesiais, criando áreas de corte inferiores. A amostra foi de 5 ganchos pré-molares e 5 molares com diferentes áreas retentivas. Os materiais dos retentores incluíram metal Cromo Cobalto (CoCr), Versacryl, Valplast, resina acetal e fecho termopress, fixados a uma placa de cera conectada ao conector menor. A retenção dos ganchos foi testada em 4 grupos de materiais diferentes para comparação de deformações ao redor dos dentes pilares e áreas edêntulas. A força de retenção foi medida durante a remoção, simulando 3 anos de utilização clínica. Os registros foram analisados pela área de superfície testada, e a retenção e deformação foram comparadas entre os materiais testados.	Ao longo do tempo, a rugosidade dos materiais variou, com o Metal frequentemente apresentando os menores valores e o Acetal os maiores. As mudanças na rugosidade foram significativas especialmente nos primeiros 3 meses. Quanto à retenção, o Metal consistentemente apresentou a maior retenção ao longo do tempo, enquanto o Versa teve os menores valores. Em relação à deformação, não houve diferenças significativas entre os materiais ao longo do tempo. Foi observada uma correlação negativa significativa entre retenção e deformação ($r = -0.218$; $P = 0.032$). Estes resultados indicam que o Metal tende a manter uma superfície mais lisa e uma maior capacidade de retenção, enquanto a deformação não apresentou variações significativas entre os materiais testados. Concluiu-se que o gancho de resina não metálica Acetal revela resistência mecânica superior.

Autores e Ano da publicação	Objetivos	Metodologia	Resultados e Conclusões
Ali <i>et al.</i> , 2020 ⁽²¹⁾	Investigar diferenças no desempenho de infraestruturas de PEEK) versus estruturas metálicas tradicionais para PPRs em termos de QVRSB, (Qualidade de Vida Relacionada à Saúde Bucal) Se existe alguma referência entre as diferentes infraestruturas para o médico dentista, índices periodontais e satisfação do paciente em relação a reabilitação.	ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO Um modelo maxilar (Kennedy Classe III) foi replicado com características anatômicas dos dentes. Foram feitos moldes de gesso com pré-molar e molar em cera para inspeção antes da fundição em metal. Os apoios oclusais foram estabelecidos em pré-molares e molares com diferentes áreas retentivas. Os materiais dos retentores incluíram metal Cromo Cobalto (CoCr), Versacryl, Valplast, resina acetal e fecho termopress. A retenção dos ganchos foi testada usando 4 grupos de materiais diferentes, com ciclos contínuos simulando 3 anos de uso clínico. A retenção e deformação foram estudadas e comparadas entre os materiais. O Índice OHIP-20 foi comparado entre os pacientes, e os desfechos secundários incluíram preferência dos participantes, Índice de Placa (IP) e Índice de Sangramento Gengival (GBI), além da pontuação do McGill Denture Satisfaction Questionnaire (MDSQ) comparada entre dois acompanhamentos de 4 semanas.	Ambas as estruturas Co-Cr e PEEK resultaram em uma melhoria significativa na pontuação do Oral Health Impact Profile - OHIP-20 ($p < 0,001$), mas o material não foi um fator significativo nas mudanças ao longo de 1 ano. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na preferência ou satisfação dos participantes em 1 ano, nem entre os materiais PPRs em seu efeito no GBI, PI ou MDSQ ($p > 0,05$). Ambas as PPRs melhoraram a Oral Health-related Quality of Life (OHRQoL) em um grau maior do que a diferença mínima clinicamente importante em 4 semanas, 6 meses e 1 ano em comparação com o valor basal. As estruturas PEEK parecem estar associadas a graus semelhantes de efeitos periodontais como as estruturas Co-Cr.

Autores e Ano da publicação	Objetivos	Metodologia	Resultados e Conclusões
El-Baz <i>et al.</i> , 2020 ⁽²²⁾	Avaliar a força de retenção, a resistência à fadiga e a deformação de ganchos confeccionados em: Co-Cr e PEEK).	ESTUDO <i>IN VITRO</i> 16 modelos (com 1º molar inferior), divididos em dois grupos de acordo com os materiais, Co-Cr e PEEK. Máquina de testes universal, a retenção foi medida aplicando-se força de retirada por esta máquina a 5 mm/min. A resistência à fadiga é medida pela redução da retenção por meio de ciclos repetidos de inserção e desinserção utilizando um robô simulador de mastigação. Teste de resistência à fadiga: 360, 730, 1080, 1.440, 2.116 e 2.880 ciclos (correspondendo a 3,6,9,12, 18 e 24 meses de uso clínico simulado). Deformação avaliada antes e depois de cada conjunto de ciclos, usando um micrômetro digital.	Não há diferenças significativas entre os grupos Co-Cr e PEEK, para a retenção e resistência à fadiga, após vários ciclos (Co-Cr>PEEK. Resultados de deformação independente do tempo de avaliação, o grupo Co-Cr registrou valor médio de deformação significativamente superior ao PEEK ($p=0,008$). Os ganchos PEEK (1,0mm diâmetro seção transversal) encaixam no corte inferior de 0,5mm e fornecem retenção suficiente, semelhante à dos ganchos Co-Cr. Independentemente do material, o valor da deformação não altera significativamente ao longo do tempo ($p>0,05$).
Polychronakis <i>et al.</i> , 2020 ⁽²³⁾	Investigar o efeito a longo prazo de soluções de coloração e/ou limpeza na estabilidade de cor de dois materiais não metálicos para PPRs	ESTUDO <i>IN VITRO</i> 2 materiais imersos em 5 banhos diferentes, e sua cor avaliada inicialmente e a cada intervalo de 30 ciclos até 240 ciclos. 10 discos idênticos de aço inoxidável usinados de 25 mm de diâmetro e 3 mm de espessura foram construídos e utilizados para fabricar 50 amostras POM e 50 PEEK. Os discos (25×3mm) de polioximetileno (POM) e polieteretercetona (PEEK) foram imersos em diferentes soluções: I) água destilada (controle), II) vinho, III) café, IV) pastilha de limpeza (Corega Extradent; Glaxo Smith Kline), e uma solução combinada unindo II, III e IV, simulando o uso diário normal. A avaliação dos parâmetros de cor foi realizada no sistema CIELAB a cada 30 ciclos (até 240) usando um colorímetro de contato, e foram calculadas as diferenças de cor estimadas (ΔE_{ab} e ΔE_{00}).	A exposição prolongada dos materiais resultou em descoloração progressiva no café, vinho e desinfetante, mas não na solução controle. O POM descolorou mais do que o PEEK no café e nas soluções combinadas, mas não no desinfetante. A descoloração foi menor na solução combinada, indicando a eficácia do desinfetante. A análise de regressão mostrou associação entre mudanças de cor e ciclos para ambos os materiais. Testes revelaram diferenças significativas entre ciclos e materiais nos banhos de vinho e café ($p<0,001$)

Autores e Ano da publicação	Objetivos	Metodologia	Resultados e Conclusões
Bunz <i>et al.</i> , 2021 ⁽²⁴⁾	Avaliar a influência de diferentes sistemas adesivos na resistência de união de compósitos PEEK e Fiber Reinforced Composite (FRC). Também será investigado o efeito de diferentes períodos de envelhecimento artificial na resistência ao cisalhamento (SBS).	ESTUDO <i>IN VITRO</i> Após determinação do número de casos (n=12), os espécimes foram projetados com software de manufatura assistida por computador (CAM). Produzimos 96 espécimes de PEEK e 96 de FRC via CAD/CAM. Todos foram jateados e distribuídos aleatoriamente em cinco grupos experimentais, cada um correspondente a um sistema adesivo: LG, SR, SU e IU. Um controle negativo (NC) sem adesivos foi incluído. Os sistemas adesivos foram aplicados conforme instruções do fabricante e polimerizados. O compósito de revestimento Nexco Paste foi aplicado manualmente. Para o envelhecimento artificial e teste SBS, os espécimes foram divididos em três grupos, com um mantido em saliva artificial.	Após um período prolongado de envelhecimento artificial, observamos que todos os sistemas adesivos apresentaram valores de força de adesão (SBS) menores em comparação com os testes de curto prazo. Tanto os espécimes de PEEK quanto os de FRC mostraram uma diminuição nos valores de SBS após o envelhecimento artificial prolongado, sendo essas diferenças significativas na maioria dos casos. Os sistemas adesivos Scotchbond Universal e Luxatemp Glaze & Bond apresentaram os maiores valores de SBS entre PEEK e compósito, e a ligação adesiva demonstrou ser eficaz mesmo após o envelhecimento artificial prolongado. Da mesma forma, os valores de SBS entre FRC e compósito foram mais altos e duráveis com o uso de Scotchbond Universal.

Autores e Ano da publicação	Objetivos	Metodologia	Resultados e Conclusões
Güleryüz <i>et al.</i> , 2021 ⁽²⁵⁾	Avaliar o efeito da fadiga termodinâmica na força retentiva e a alteração dimensional de ganchos em PEEK com diferentes espessuras e áreas retentivas	ESTUDO <i>IN VITRO</i> Confeccionados ganchos em PEEK (N = 48) com espessura de 1 ou 1,50 mm e 48 coroas pré-molares monolíticas de zircônia com áreas retentivas de 0,25 mm ou 0,50 mm. As amostras são divididas em quatro grupos (C1-C4) e foram submetidas a 7.200 ciclos de envelhecimento térmico (5 - 55°C). As alterações na força de retenção e nas dimensões dos ganchos foram medidas por testes de micro-tensão e dispositivos micro-CT a partir de cinco pontos de medição (M1 - M5).	As forças de retenção dos grupos C1, C2, C3 e C4 no teste inicial e final foram de 4,389-3,388 N, 4,67 - 3,396 N, 5,161 - 4,096 N, 5,459 - 4,141 N, respectivamente. Os efeitos da força retentiva de todos os grupos de ganchos PEEK foram significativamente diminuídos. Os ciclos termomecânicos causaram alterações dimensionais significativas em pontos com M2, M4 e M5, e desgastaram os cantos dos ganchos e aumentaram a distância entre as extremidades dos ganchos, resultando em forças de retenção reduzidas.
Mayinger <i>et al.</i> , 2021 ⁽¹⁰⁾	Examinar a força de retenção de ganchos de próteses dentárias removíveis confeccionadas com polietere tercetona (PEEK) e cobalto-cromo-molibdênio (CoCrMo, grupo controle) após armazenamento em água e envelhecimento artificial.	ESTUDO <i>IN VITRO</i> Para cada material, 15 ganchos Bonwill com braços retentivos vestibulares e linguais recíprocos situados entre o segundo pré e primeiro molar foram fabricados por fresagem (Dentokeep [PEEKmilled1], tecnologia de implante digital NT; breCAM BioHPP Blank [PEEKmilled2], bredent), prensagem (BioHPP Granulat para 2 prensagens [PEEKpressed], bredent) ou fundição (remanium GM 800+ [CoCrMo], Dentaurem); N = 60, n = 15/subgrupo. Um total de 50 medições de força de retenção foram realizadas para cada amostra por nível de envelhecimento (inicial; após armazenamento [30 dias, 37 °C] e 10.000 ciclos térmicos; após armazenamento [60 dias, 37 °C] e 20.000 ciclos térmicos) em um teste de retirada. Os dados foram analisados estatisticamente por meio de ANOVA unidirecional, post hoc Scheffé e modelos mistos (p < 0,05).	Menores forças de retenção para PEEK pressionado (80,2±35,2) e o PEEK milled1 (98,9±40,3), PEEK milled2 (170,2±51,8) obteve valores mais altos. Após o envelhecimento artificial, a maior força retenção observada no grupo controle (131,4±56,8), tendo impacto mais significativo nos materiais à base de PEEK. - PEEK milled2 e PEEK pressionado com declínio inicial na força de retenção, os outros grupos não apresentaram mudanças significativas ou até mesmo aumento durante a inserção e remoção repetitiva dos ganchos. Apesar de o CoCrMo ter mostrado valores mais elevados após o envelhecimento artificial, todos os materiais exibiram retenção suficiente para recomendar o uso em condições clínicas.

Autores e Ano da publicação	Objetivos	Metodologia	Resultados e Conclusões
Allah., et al 2022 ⁽⁴⁰⁾	Comparar a distribuição de tensões induzidas por PEEK versus zircônio empregado na fixação extracoronar de próteses parciais na classe II de Kennedy.	ESTUDO <i>IN VITRO</i> 1 modelo mandibular classe II de Kennedy mandibular virtual, com caninos e primeiros pré-molares como pilares terminais. 2 slots de extensômetros foram projetados no software para receber as rosetas dos extensômetros. No 1º foi colocado 1mm distal ao alvéolo do primeiro pré-molar e o segundo slot a 1 cm de distância do primeiro. 2 modelos foram impressos em 3D. O design do esqueleto foi selecionado da biblioteca de software. As estruturas da prótese foram fresadas em materiais PEEK e zircônia no primeiro e segundo modelos, respetivamente. Cinco PPRs foram construídos para cada modelo. Foi aplicada carga bilateral de 100N. Para cada prótese parcial removível foram realizadas cinco medições.	O teste t não pareado mostrou significância estatística entre os dois materiais em ambas as ranhuras durante o carregamento bilateral. Os valores de microtensão registrados distalmente ao pilar carregado foram menores para PEEK em comparação com a zircônia. Os valores de microtensão registrados na crista residual foram maiores para PEEK em comparação com a zircônia. Dentro das limitações deste estudo, concluiu-se que o uso do PEEK como material de fixação extracoronar na fixação de próteses parciais removíveis induziu tensões em comparação com a zircônia.
Abdulfattah <i>et al.</i> , 2022 ⁽²⁶⁾	Determinar os parâmetros ideais de soldagem de processamento para soldagem de diferentes graus de PEEK dentário em termos de resistência máxima de soldagem.	ESTUDO <i>IN VITRO</i> Placas retangulares de 3 compostos de PEEK foram preparadas de acordo com as dimensões de uma prótese parcial removível (PPR) de PEEK. Estes foram combinados 4 grupos, enquanto a combinação de PEEK puro serviu como controle. Em cada grupo, 5 amostras foram soldadas ultrassonicamente em uma das 4 energias de soldagem usando um soldador ultrassônico controlado por microprocessador, onde o soldador foi ativado apenas uma vez. Posteriormente, as amostras foram submetidas a ensaios de tração para avaliação da resistência ao cisalhamento (SBS) da junta.	O aumento da energia de soldagem resultou num aumento no tempo de soldagem e da deformação superficial para todas as amostras testadas. As resistências ao cisalhamento variaram de $4,8 \pm 0,68$ MPa para amostras soldadas com 50 Ws a $16,37 \pm 1,69$ MPa para amostras soldadas com 90 Ws. A energia de soldagem excessiva de 130 Ws levou a uma diminuição significativa do SBS devido a uma severa indentação e perfuração induzida pelo ultrassom. O SBS e a topografia das amostras soldadas foram estudados sistematicamente e os parâmetros ideais de soldagem foram determinados. Isto poderia servir como referência e instrução para aplicações clínicas.

Autores e Ano da publicação	Objetivos	Metodologia	Resultados e Conclusões
Gentz <i>et al.</i> , 2022 ⁽²⁷⁾	Comparar as forças de retenção de ganchos de PPRs tradicionalmente fabricados com material de cobalto-cromo (Co-Cr) e dois polímeros termoplásticos de projeto auxiliado por computador e fabricados por computador (CAD/CAM).	ESTUDO <i>IN VITRO</i> 48 conjuntos de ganchos em 3 grupos (16 CoCr, 16 polieterecetona (PEEK) e 16 poliétercetona cetona (PEKK) polímero termoplástico) foram fabricados para 48 análogos de dentes inferiores. ganchos individuais foram inseridos e removidos nos dentes análogos utilizando um simulador de mastigação por 15.000 ciclos para simular 10 anos de uso. As forças retentivas foram medidas utilizando um testador de carga mecânica na linha de base e em intervalos de 1.500 ciclos. Os dados foram analisados com Análise de Variância unidirecional, post-hoc de Tukey e testes T pareados.	Aumento significativo nas forças de retenção observado para os 3 ganchos após o primeiro intervalo, seguido por uma diminuição contínua nos ciclos restantes. Após 15.000 ciclos, nenhum conjunto apresentou forças de retenção mais baixas do que as iniciais. Os ganchos de polímero termoplástico demonstraram forças de retenção mais baixas em comparação com os ganchos de Co-Cr. Os ganchos mantiveram forças de retenção semelhantes ou superiores às medidas no início do estudo. Essa resistência à fadiga e capacidade de fabricação com tecnologias CAD/CAM fornecem suporte para o uso clínico desses materiais poliméricos de alto desempenho.
Hussein, 2022 ⁽²⁸⁾	Avaliar o desempenho mecânico de polímeros à base de grafeno (GBP) e poliéter-éter-cetona (PEEK) como ganchos estéticos de PPRs	ESTUDO <i>IN VITRO</i> 32 ganchos fabricados por CAD-CAM; 2 grupos teste: GBP e PEEK. Avaliação da força retentiva após 10.000 ciclos de inserção e desinserção, e termociclagem; Medição da deformação dos braços do gancho; Análise das áreas de concentração de tensão-deformação.	Força retentiva significativamente maior ($2,248 \pm 0,315$ N) nos ganchos PEEK A deformação do braço retentivo dos ganchos GBP foi significativamente maior que a dos PEEK. Áreas de concentração tensão-deformação observadas na junção do braço retentivo com o conector menor e no terminal do braço retentivo. O polímero PEEK apresentou melhor desempenho mecânico e estético do que o GBP. É necessário estudo de otimização de GBP para verificar a validade desta aplicação.

Autores e Ano da publicação	Objetivos	Metodologia	Resultados e Conclusões
Papathanasiou <i>et al.</i> , 2022 ⁽²⁹⁾	Avaliar o efeito de soluções corantes na estabilidade de cor, brilho e rugosidade superficial de PPR em PEEK	ESTUDO <i>IN VITRO</i> 112 discos PEEK, poliamida, resina de acetal e resina acrílica de poli(metilmetacrilato) PMMA curada termicamente e polida de acordo com as instruções do fabricante. 7 amostras de prova de cada material foram imersos em café, vinho tinto, coca-cola e água destilada, por 30 dias a 37°C. Medição das alterações de cor - colorímetro: (ΔE^*) e as coordenadas de cor $L^*a^*b^*$ após a imersão. Avaliação dos parâmetros de brilho e rugosidade superficial (S_a, S_z, S_{tr}, S_{dr}, S_{ci}, S_{vi}).	A interação entre o material e a solução corante afetou significativamente a cor após a imersão. ($p < 0,001$). O PEEK apresentou a menor alteração de cor ($\Delta E^*=3,83\pm 2$) enquanto a poliamida apresentou a maior alteração de cor geral ($\Delta E^*=14,59\pm 8,65$) O café causou maior alteração de cor ($\Delta E^*=13,08\pm 6,98$) e brilho ($\Delta G=-6,36\pm 19,2GU$) entre as diferentes soluções. O PEEK apresentou significativamente maior alteração de brilho ($\Delta G=-11,31\pm 15,49GU$) ($p < 0,001$). Interação insignificante entre material e solução de imersão para os parâmetros de rugosidade superficial ($p > 0,05$). O PEEK pareceu ser o material mais estável quando submetido a soluções de coloração comuns e diárias.

Autores e Ano da publicação	Objetivos	Metodologia	Resultados e Conclusões
Zhang <i>et al.</i> , 2022 ⁽³⁰⁾	Investigar a veracidade e precisão de ganchos PEEK, fresados com diferentes espessuras e comprimentos.	ESTUDO <i>IN VITRO</i> 6 Amostras em forma de escada de 2 espessuras com 5 comprimentos de ganchos foram projetadas e fresadas com PEEK e titânio comercialmente puro (CP Ti). Todas as amostras fresadas foram digitalizadas e sobrepostas aos dados de projeto. Análises de desvios tridimensionais e bidimensionais foram realizadas para avaliar a veracidade dos ganchos PEEK fresados. Os dados de varredura de cada grupo foram sobrepostos aos pares e os desvios tridimensionais foram analisados para avaliar a precisão.	Os ganchos de PEEK apresentaram desvios de veracidade maiores do que os de CP Ti sendo afetados pelo aumento do comprimento dos ganchos. Não houve diferença significativa entre os desvios nas diferentes espessuras. Os coeficientes de correlação dos ganchos de PEEK foram maiores, indicando uma correlação positiva entre a precisão e o comprimento dos fechos. Os desvios foram uniformemente distribuídos ao longo dos fechos de CP Ti, enquanto nos de PEEK aumentaram com o comprimento. Os ganchos de CP Ti demonstraram melhor precisão, exceto em comprimentos superiores a 9 mm para ganchos de 1,0 mm e 12 mm para ganchos de 1,5 mm. A elasticidade influenciou os desvios nos ganchos fresados, e uma maior espessura ajudou na estabilidade durante a fresagem. Os ganchos de PEEK de 1,5 mm de espessura e 3 mm ou 6 mm de comprimento foram considerados o design ideal.

Autores e Ano da publicação	Objetivos	Metodologia	Resultados e Conclusões
Zheng <i>et al.</i> , 2022 ⁽³¹⁾	Investigar o comportamento à fadiga de ganchos em cobalto-cromo (Co-Cr) fundido e sinterizado a laser e polietereftercetona (PEEK) para PPRs	ESTUDO <i>IN VITRO</i> 30 Amostras em forma de haltere foram projetadas digitalmente com a parte central do haltere tendo uma forma semi-redonda na dimensão da seção transversal de 1,25 mm para simular um design com um sistema de rotação de eixo deslocado simulou uma profundidade de corte típica de 0,25, 0,50 e 0,75 mm. Nos 3 grupos foi submetido a 30.000 ciclos de fadiga (simulando 21 anos) ou até a falha do corpo de prova. Antes do teste, o valor da tensão em cada profundidade de corte para cada amostra foi estabelecido em uma máquina de testes universal e as curvas SN foram traçadas para cada grupo. Análise MEV das superfícies fraturadas.	O CoCr fundido e sinterizado a laser apresentaram resistência e comportamento à fadiga semelhantes. O material PEEK exibiu a maior resistência à fadiga e significativamente menor resistência à deflexão. Microporosidades no local fraturado juntamente com propagação irregular de trincas foram observadas em amostras de CoCr fundidas e sinterizadas a laser. Cadeias de reticulação polimérica quebradas induzidas por fadiga foram observadas em amostras de PEEK.
El Hussieny Fayad <i>et al.</i> , 2023 ⁽³²⁾	Comparar a deformação induzida nas estruturas de suporte de próteses parciais removíveis mandibulares unilaterais retidas por ganchos fabricados com três materiais diferentes.	ESTUDO <i>IN VITRO</i> Três modelos mandibulares de classe II desenhados digitalmente e impressos em acrílico com pilares destacáveis foram usados para fabricar 3 estruturas de próteses parciais removíveis com acessórios extracoronais de 3 materiais diferentes. Um total de 33 modelos foram preparados para testes de deformação (n=11). Os modelos foram divididos em 3 grupos de acordo com o material da estrutura: grupo porcelana fundida com cromo-cobalto (PFM), grupo polietereftercetona (PEKK) e polietereftercetona (PEEK). Carga unilateral de 60 N foi aplicada nos três grupos e as deformações foram medidas ao redor do pilar principal e na área da sela usando extensômetro.	A análise estatística foi realizada pelo teste de Shapiro-Wilk e pela verificação da distribuição dos dados. Os dados foram considerados não paramétricos e analisados pelo teste de Kruskal-Wallis seguido do teste post hoc de Dunn com correção de Bonferroni. O grupo MAP Milled Attachment Precision) apresentou significativamente os maiores valores de deformação ao redor do pilar, ranhura 1 (1 mm distal ao encaixe do último pilar) e ranhura 2 (1 cm de distância da ranhura 1), respectivamente (843,00±23,08, 91,00±6,52 e 1274,00±65,71) do que os demais grupos testados (p<0,05) nos mesmos locais testados respectivamente seguidos pelo grupo PEKK (384,00±37,48, 81,00±2,24 e 135,00±0,00) e grupo PEEK

Autores e Ano da publicação	Objetivos	Metodologia	Resultados e Conclusões
			(29,00±4,18, 63,00±4,47 e 52,00±5,70). PEEK e PEKK para estruturas de próteses parciais com ganchos são alternativas adequadas aos (MAPMilled Attachment Precision) devido à sua boa resposta mecânica, aplicando menos tensão nas estruturas de suporte em casos de extremidades livres. O PEEK induz menor magnitude de deformação nas estruturas de suporte quando comparado ao PEKK.
Lee <i>et al.</i>, 2024⁽³³⁾	Avaliar a força retentiva e a deformação de ganchos de PPR, em PEEK e PEKK, com diferentes designs e profundidades de área retentiva.	ESTUDO <i>IN VITRO</i> 1 modelo mestre contendo os pilares do primeiro e segundo molares foi utilizado para projetar ganchos Akers de diferentes dimensões transversais, profundidades de corte (0,5 e 0,75 mm) e materiais. Os componentes da estrutura da prótese parcial removível também incluíam um apoio oclusal e foram fabricados utilizando uma fresadora com uma amostra total de 5 unidades. Utilizando como material o PEEK e o PEKK. A resistência à fadiga dos ganchos Akers foi medida antes e depois da deformação em relação às forças retentivas.	O gancho PEEK2-U50 teve a maior força de retenção, sem diferenças significativa entre os grupos antes e após o ciclo de inserção e remoção. Aumentar as dimensões transversais do desenho resultou em diferenças significativas nas forças de retenção entre os grupos PEEK1 e PEEK2, assim como entre os materiais PEEK e PEKK. O aumento da seção transversal do braço afetou significativamente as forças de retenção, especialmente entre os diferentes grupos de PEEK e entre PEEK e PEKK. Os valores de adaptação do grupo PEEK medidos por filme de silicone foram inferiores ao grupo Co-Cr em 3 dos 4 tipos, com algumas diferenças.. Não houve diferenças estatísticas nos valores de adequação pelo método de sobreposição de imagens tridimensionais entre os grupos. Os valores de veracidade do grupo PEEK estavam dentro do intervalo permitido de erro clínico.

Autores e Ano da publicação	Objetivos	Metodologia	Resultados e Conclusões
Zhao <i>et al.</i> 2024 ⁽³⁴⁾	Avaliar a adaptação e veracidade da infraestrutura de PPR fabricada por PEEK com a tecnologia CAD-CAM in vitro.	ESTUDO IN VITRO 4 tipos de desdentação parcial diferentes, 5 infraestruturas PPR em PEEK para cada um + 5 esqueletos metálicos Co-Cr fabricados por fundição tradicional. Avaliação da adaptação do esqueleto - medição de fatias de silicone e pelo método de sobreposição de imagens tridimensionais. Medição da veracidade do esqueleto PEEK - método de sobreposição de imagens tridimensionais.	Os valores de adaptação pela medição do filme de silicone do grupo PEEK foram inferiores aos do grupo Co-Cr nos 4 tipos, com diferenças significativas ($p < 0,05$) no tipo u1, tipo 2 e tipo 4.
Narde <i>et al.</i> , 2024 ⁽³⁵⁾	Descobrir se os avanços feitos com o uso de PEEK (poliéterétercetona) teriam resultados mais benéficos do que as propriedades dos outros materiais testados.	ESTUDO <i>IN VITRO</i> Os materiais utilizados foram divididos em 3 grupos, cada um composto por 20 amostras. 3 grupos teste: Grupo A - polimetilmetacrilato modificado (Bredent Polyan); Grupo B - resina de polioximetileno acetal (Biodentaplast); Grupo C - PEEK. A avaliação ocorreu pelo do ângulo de contacto - Utilizando o goniómetro Ossila através de 3 líquidos: água destilada, saliva natural e solução para a lubrificação da boca.	Resultou que na saliva, na solução para molhar a boca e na água destilada, o maior e o menor ângulo de contato médio foram observados no grupo A em Polyan e Biodentaplast, respectivamente. Uma diferença significativa foi observada no grupo B. entre PEEK e Polyan e Biodentaplast e Polyan em outra comparação. Uma diferença significativa foi observada entre PEEK e Polyan e Biodentaplast e Polyan. A partir dos recursos e materiais à nossa disposição, pode-se concluir que Polyan, Biodentaplast e PEEK podem ser utilizados como opções viáveis para estruturas de próteses parciais fundidas.

Tabela 1. Artigos selecionados e tabelados.

Da análise do objetivo dos 24 artigos incluídos nesta revisão, foram identificados os principais parâmetros estudados, nos quais, em sua maioria, abordam mais de uma propriedade: Ajuste e Precisão e aplicabilidade do PEEK em PPRs: 9 artigos, Resistência ao Cisalhamento e Sistemas Adesivos: 2 artigos, Força de Retenção e Resistência à Fadiga: 5 artigos, sobre Estabilidade de Cor e Superfície: 2 artigos, Desempenho Mecânico de Polímeros: 4 artigos, Parâmetros de Soldagem: 1 artigo e Qualidade de vida e satisfação do paciente: 1 artigo.

Quanto ao tipo de estudo, a maioria dos artigos consistem em estudos *in vitro* (23) e apenas (1) ensaio clínico.

Comparação quanto a técnicas de fabricação de PPRs: Arnold et al.⁽¹⁵⁾ e Ye et al.⁽³⁶⁾ destacam a eficácia das técnicas CAD/CAM, especialmente a fresagem direta de PEEK, em comparação com métodos convencionais de fabricação. Ambos os estudos enfatizaram a importância da precisão e do ajuste adequado das PPRs para garantir seu desempenho clínico. Ambas as pesquisas conduziram análises *in vitro* para avaliar os desajustes das PPRs, embora utilizando abordagens metodológicas diferentes. Os resultados de ambos os estudos apontaram benefícios associados ao uso de tecnologias de fabricação avançadas, como CAD-CAM, e materiais inovadores, como o PEEK, na redução de desajustes nas PPRs. Pontos de Convergência: Ambos os estudos enfatizaram a importância da precisão e do ajuste adequado das PPRs para garantir seu desempenho clínico. Pontos de Discordância: Arnold et al.⁽¹⁵⁾ observaram que as técnicas de fresagem apresentaram ajustes comparáveis ou superiores à fundição convencional, enquanto Ye et al.⁽³⁶⁾ destacaram que as PPRs fabricadas em PEEK tiveram desajustes menores em comparação com as tradicionais de estrutura fundida. Essas diferenças podem ser atribuídas às abordagens distintas adotadas por cada equipe de pesquisa, refletindo a complexidade e a diversidade de fatores envolvidos na fabricação e ajuste de próteses parciais removíveis.

Avaliação da resistência e adaptação de materiais: Kurahashi et al.⁽¹⁷⁾ e Li et al.⁽¹⁸⁾ destacam a resistência e a adaptação favoráveis do PEEK em comparação com materiais tradicionais. Esses resultados sugerem que o PEEK tem potencial para aplicações em PPRs devido às suas propriedades mecânicas superiores. Concordâncias: Ambos os estudos, Kurahashi et al.⁽¹⁷⁾ e Li et al.⁽¹⁸⁾, contribuem para a literatura sobre o uso do PEEK em próteses parciais removíveis (PPRs), ampliando nosso entendimento sobre os benefícios e desafios associados a esse material. Tanto Kurahashi et al.⁽¹⁷⁾ quanto Li et al.⁽¹⁸⁾ utilizaram metodologias in vitro para avaliar diferentes aspectos do PEEK em PPRs, permitindo uma análise controlada e comparativa. Ambos os estudos reconhecem a importância clínica do ajuste e da adaptação das próteses, com Kurahashi et al.⁽¹⁷⁾ investigando a resistência de união do PEEK e Li et al.⁽¹⁸⁾ avaliando os desajustes entre os componentes das PPRs. Discordâncias: Enquanto Kurahashi et al.⁽¹⁷⁾ se concentraram na resistência ao cisalhamento do PEEK em relação às resinas acrílicas e propuseram tratamentos de superfície para melhorar a resistência de união, Li et al.⁽¹⁸⁾ exploraram a adaptação dos componentes das PPRs fabricadas em PEEK por CAD/CAM. Isso indica que os estudos abordam aspectos diferentes do uso do PEEK em PPRs. Os resultados dos estudos também diferem em termos de foco e conclusões. Kurahashi et al.⁽¹⁷⁾ encontraram que o PEEK tratado apresentou uma resistência de união comparável ao Co-Cr com determinados tratamentos de superfície, enquanto Li et al.⁽¹⁸⁾ observaram desajustes maiores nos apoios oclusais das PPRs fabricadas em PEEK, embora clinicamente aceitáveis. Essas diferenças ressaltam a complexidade e as múltiplas considerações envolvidas no uso do PEEK em PPRs.

Comparação entre PEEK e materiais tradicionais: Sadek et al.⁽²⁰⁾ mostra resultados comparáveis entre PEEK e ligas tradicionais de cromo-cobalto em termos de satisfação do paciente e índices periodontais. Isso sugere que o PEEK pode ser uma alternativa viável aos materiais convencionais para PPRs. El Hussieny et al.⁽³²⁾ também destaca que o PEEK induz menor magnitude de deformação nas estruturas de suporte comparado ao PEKK. Assim, podemos simplificar as Concordâncias Entre os Estudos nesta sessão, a respeito do Desempenho Mecânico: Tanto Zhang et al.⁽³⁰⁾ quanto El Hussieny Fayad et al.⁽³²⁾ concordam que PEEK possui excelentes propriedades mecânicas, causando menos deformação nas estruturas de suporte, o

que o torna uma alternativa viável para PPRs. Zheng et al.⁽³¹⁾ e Lee et al.⁽³³⁾ destacam a alta resistência à fadiga de PEEK, demonstrando que este material mantém suas propriedades mecânicas sob cargas repetitivas, ideal para uso a longo prazo em PPRs. Concordâncias e Discordâncias entre os estudos pode ser resumida em **Resistência ao Desgaste e Adesão:** Kurahashi et al.⁽¹⁷⁾ e Rady et al.⁽¹⁹⁾ sublinham a importância de tratamentos de superfície específicos para aumentar a resistência de união do PEEK às resinas acrílicas; Sadek et al.⁽²⁰⁾ encontraram que o metal tinha maior retenção e menor rugosidade em comparação com materiais não metálicos como Acetal. **Irregularidade de Ajuste:** Arnold et al.⁽¹⁵⁾ encontraram irregularidades em técnicas de prototipagem rápida, enquanto Ye et al.⁽³⁶⁾ relataram menores desajustes em PPRs de PEEK em comparação com as tradicionais, sugerindo que as técnicas e a precisão dos sistemas CAD-CAM podem afetar os resultados de ajuste. **Força Retentiva:** Rady et al.⁽¹⁹⁾ e Sadek et al.⁽²⁰⁾ encontraram que o Co-Cr tem maior retenção e resistência à fadiga em comparação ao PEEK, mas Lee et al.⁽³³⁾ observaram que o design PEEK2-U50 teve a maior força de retenção entre os testados. **Precisão e Desvios:** Zhang et al.⁽³⁰⁾ Observam maiores desvios de veracidade em ganchos de PEEK comparados aos de CP Ti, enquanto Lee et al.⁽³³⁾ reportam boas adaptações e precisão para PEEK em alguns tipos testados. **Adaptação e Veracidade:** Ye et al.⁽³⁶⁾ e Zhao et al.⁽³⁴⁾ mostram que as infraestruturas de PPR em PEEK, fabricadas por CAD-CAM, apresentam desajustes menores comparadas às tradicionais, sugerindo que PEEK pode alcançar uma adaptação clinicamente aceitável e semelhante aos materiais metálicos. Logo, o PEEK mostra-se promissor para PPRs, oferecendo vantagens em resistência à fadiga, adaptação e propriedades mecânicas. No entanto, variações nos resultados de precisão, força retentiva e adesão indicam a importância de considerar as técnicas de fabricação e os tratamentos de superfície. Co-Cr ainda demonstra superioridade em algumas propriedades, mas PEEK oferece uma alternativa viável, especialmente quando busca-se menor deformação e melhor resposta mecânica nas estruturas de suporte. A escolha entre PEEK e materiais tradicionais deve considerar as especificidades do caso clínico e as técnicas disponíveis.

Efeitos de longo prazo de soluções de coloração e limpeza: O estudo de Polychronakis et al.⁽²³⁾ destaca a importância de escolher materiais resistentes à

descoloração para garantir a estética a longo prazo das PPRs. Isso ressalta a necessidade de considerar não apenas as propriedades mecânicas, mas também os aspectos estéticos dos materiais utilizados. Já Papathanasiou et al.⁽²⁹⁾ investigou como soluções corantes afetam materiais usados em próteses dentárias. O resultado indicou que o PEEK demonstrou a menor mudança de cor e brilho quando exposto a soluções como café, vinho tinto e coca-cola, sugerindo sua superioridade em termos de resistência nessas condições, em comparação com outros materiais testados. Concordâncias e Discordâncias entre os Estudos destacam, **Estabilidade de Cor:** Papathanasiou et al.⁽²⁹⁾ e Polychronakis et al.⁽²³⁾ concordam sobre o efeito das soluções corantes na estabilidade de cor dos materiais para PPRs. Ambos os estudos destacam a descoloração progressiva dos materiais quando expostos a soluções como café e vinho. **Efeito das Soluções:** Ambos os estudos demonstram que o café causa significativa alteração de cor nos materiais testados. Papathanasiou et al. observam que o PEEK apresenta a menor alteração de cor entre os materiais, enquanto Polychronakis et al.⁽²³⁾ resultam que o POM (polioximetileno) descolora mais do que o PEEK no café. **Materiais Testados:** Ambos os estudos utilizam PEEK como um dos materiais testados para PPRs. Papathanasiou et al.⁽²⁹⁾ sugerem que o PEEK é o material mais estável quando submetido a soluções corantes comuns e diárias. **Desempenho ao Longo do Tempo:** Polychronakis et al.⁽²³⁾ investigam o efeito a longo prazo das soluções de coloração e/ou limpeza na estabilidade de cor, enquanto Papathanasiou et al.⁽²⁹⁾ Avaliam o efeito das soluções corantes após 30 dias de imersão. **Diferenças nos Resultados:** Há divergências nos resultados sobre qual material é mais afetado pelas soluções corantes. Papathanasiou et al.⁽²⁹⁾ afirmam que o PEEK é mais estável, enquanto Polychronakis et al.⁽²³⁾ indicam que o POM descolora mais do que o PEEK em certas soluções. Apesar de algumas discrepâncias nos resultados, ambos os estudos ressaltam a importância de considerar o efeito das soluções corantes na estabilidade de cor dos materiais para PPRs, com implicações significativas para sua durabilidade e estética ao longo do tempo.

Influência dos sistemas adesivos na resistência de união: Os estudos de Bunz et al.⁽²⁴⁾ e Gentz et al.⁽²⁷⁾ destacam a importância dos sistemas adesivos na resistência de união entre compósitos e polímeros de alto desempenho. Eles enfatizam a necessidade de escolher adequadamente os sistemas adesivos para

assegurar a durabilidade do material. Ambos também observam que o envelhecimento artificial pode afetar a força de união ao longo do tempo, mas que os polímeros termoplásticos mantêm uma retenção satisfatória para uso clínico em PPRs, evidenciando sua resistência à fadiga. Entretanto, discordâncias surgem quanto à eficácia específica dos sistemas adesivos e ao impacto preciso do envelhecimento artificial na resistência à união. Embora concordem sobre a relevância dos sistemas adesivos, as pesquisas variam em relação ao desempenho de sistemas adesivos individuais em contextos específicos. Além disso, embora reconheçam o comprometimento da força de união com o envelhecimento artificial, as magnitudes desses efeitos podem diferir, dependendo dos métodos de teste e dos materiais empregados em cada estudo.

Efeitos do envelhecimento artificial e térmico na resistência de ganchos:

Concordâncias tanto Mayinger et al.⁽¹⁰⁾ quanto Guleyuz et al.⁽²⁵⁾ convergem ao afirmar que o PEEK demonstra uma retenção adequada para ser empregado na prática clínica cotidiana. Ambos os estudos também concordam sobre a resistência à fadiga dos ganchos fabricados com Co-Cr e PEEK, indicando sua idoneidade para uso prolongado. Discordâncias: Embora haja concordância quanto à retenção do PEEK, é possível que existam disparidades nos resultados específicos devido a variações nas metodologias ou nas amostras utilizadas. Ademais, apesar do consenso sobre a resistência à fadiga dos ganchos de Co-Cr e PEEK, os estudos podem apresentar diferenças em termos de magnitude ou detalhes específicos acerca dessa resistência.

Considerações sobre design e processamento: Os estudos de Lee et al.⁽³³⁾ e Zhang et al.⁽³⁰⁾ compartilham a mesma visão sobre a importância crucial do design e do processo de fabricação na resistência e na adaptação de componentes odontológicos feitos de PEEK. Ambos ressaltam a necessidade de precisão durante o processo de fabricação para assegurar a qualidade e a durabilidade das próteses parciais removíveis. Além disso, ambos reconhecem as técnicas principais de finalização do PEEK, como a fresagem por CAD/CAM e a prensagem a partir de grânulos ou pellets. Discordâncias: Apesar das similaridades nos temas abordados, Lee et al.⁽³³⁾ e Zhang et al.⁽³⁰⁾ podem apresentar abordagens metodológicas diferentes ou destacar diferentes nuances nos resultados. Essas discrepâncias podem surgir

devido a variações nas metodologias adotadas ou nas condições experimentais utilizadas em cada estudo. Portanto, enquanto ambos os estudos convergem nos aspectos resultados, eles podem divergir em certos detalhes ou interpretações específicas, refletindo a diversidade de perspectivas na pesquisa científica.

IV. DISCUSSÃO

Ao analisar cuidadosamente todos os resultados dos estudos incluídos nesta revisão, emergem várias considerações importantes sobre o uso do PEEK em próteses parciais removíveis (PPRs). Os estudos abordaram uma ampla gama de parâmetros tais como Técnicas de fabricação, propriedades mecânicas, efeitos do envelhecimento e considerações de design de ganchos, entre outros relacionados ao PEEK, fornecendo informações valiosas sobre sua viabilidade e desempenho clínico. A quase inexistência de estudos clínicos e a exclusão de investigações com análise de elementos finitos ou incorporação de partículas no material pode ser uma limitação deste trabalho.

Um dos aspetos cruciais discutidos nos estudos é a resistência e adaptação do PEEK em comparação com materiais tradicionais. Tanto Kurahashi et al.⁽¹⁷⁾ quanto Li et al.⁽¹⁸⁾ destacam a favorabilidade da resistência e adaptação do PEEK, indicando seu potencial para aplicações em PPRs devido às suas propriedades mecânicas superiores. No entanto, esses estudos divergem em termos de foco e resultados específicos, com Kurahashi et al.⁽¹⁷⁾ concentrando-se na resistência ao cisalhamento do PEEK em relação às resinas acrílicas e Li et al.⁽¹⁸⁾ avaliando os desajustes entre os componentes das PPRs fabricadas em PEEK por CAD/CAM.

Outro ponto de discussão relevante é a comparação entre o PEEK e materiais tradicionais, como abordado por Sadek et al.⁽²⁰⁾. O estudo indicou resultados comparáveis em termos de satisfação do paciente e índices periodontais, sugerindo que o PEEK pode ser uma alternativa viável aos materiais convencionais para PPRs. Entretanto, é importante considerar as diferenças nas propriedades mecânicas e características específicas de cada material ao realizar esta comparação.

No que respeita à retenção, estabilidade e resistência da infraestrutura ou esqueleto (selas e ganchos) em PPRs, os resultados encontrados são discrepantes^(22,27,31,34). Este facto pode ser atribuído às diferenças nos métodos de avaliação, nas estruturas analisadas e na tipologia dos ganchos examinados em cada estudo. Um exemplo desta relação se encontra na literatura disponível quando Tribest

et al.⁽³⁷⁾ afirmaram que o PEEK não é um material adequado para produção de ganchos em próteses parciais removíveis pois a tensão máxima que ocorre durante a remoção com maior profundidade de área retentiva excede a resistência do material. Em contrapartida, outro estudo disponível na literatura realizado por Peng *et al.*⁽³⁹⁾, afirma que este material apresenta uma alternativa promissora comparada aos ganchos metálicos convencionais como os artigos tabelados neste trabalho de revisão^(10,25,33,34). Recomendam-se mais estudos sobre a resistência, fadiga e capacidade elástica dos ganchos em PEEK.

Além disso, os estudos que investigaram os efeitos do envelhecimento artificial e térmico na resistência de ganchos de PEEK, destacando sua retenção adequada para uso clínico e resistência à fadiga. Esses resultados fornecem suporte adicional à viabilidade do PEEK como material para PPRs, especialmente em termos de durabilidade e desempenho ao longo do tempo. Logo, o PEEK mostra-se promissor para PPRs, oferecendo vantagens em resistência à fadiga, adaptação e propriedades mecânicas. No entanto, variações nos resultados de precisão, força retentiva e adesão indicam a importância de considerar as técnicas de fabricação e os tratamentos de superfície. Pois o Co-Cr ainda demonstra superioridade em algumas propriedades, mas o PEEK oferece uma alternativa viável, especialmente quando busca-se menor deformação e melhor resposta mecânica nas estruturas de suporte. A escolha entre PEEK e materiais tradicionais deve considerar as especificidades do caso clínico e as técnicas disponíveis. Recomendam-se estudos *in vitro*, com utilização de processos de envelhecimento artificial assim como técnicas para avaliar grau de fadiga e de deformação estão sendo utilizados.

Outro aspeto crucial abordado pelos estudos é a influência dos sistemas adesivos na resistência de união entre compósitos e polímeros de alto desempenho. Tanto Bunz *et al.*⁽²⁴⁾ quanto Gentz *et al.*⁽²⁷⁾ destacam a importância de selecionar adequadamente os sistemas adesivos para garantir a durabilidade da prótese. Esses resultados destacam a necessidade de considerar não apenas as propriedades mecânicas, mas também os aspetos relacionados à adesão e integração dos materiais utilizados em PPRs. Embora os artigos citados acima concordem sobre a relevância dos sistemas adesivos, as pesquisas podem variar em relação ao desempenho de sistemas adesivos individuais em contextos específicos. Além disso,

embora reconheçam o comprometimento da força de união com o envelhecimento artificial, as magnitudes desses efeitos podem diferir, dependendo dos métodos de teste e dos materiais empregados em cada estudo.

Além disso, é essencial considerar as implicações estéticas do uso do PEEK em próteses dentárias, como discutido por Polychronakis *et al.*⁽²³⁾ e Papathanasiou *et al.*⁽²⁹⁾ Onde ambos os estudos destacam a importância de escolher materiais resistentes à descoloração para garantir a estética a longo prazo das PPRs. Esses resultados enfatizam a necessidade de considerar não apenas as propriedades mecânicas, mas também os aspectos estéticos dos materiais utilizados em próteses dentárias.

Em suma, os estudos revisados fornecem uma visão abrangente das potenciais aplicações do PEEK em PPRs e outros contextos médicos dentários. Embora haja divergências nos resultados e abordagens metodológicas, os estudos convergem em destacar o potencial do PEEK como material promissor, ressaltando sua resistência, adaptação e adequação clínica em comparação com materiais tradicionais e outros polímeros similares.

V. CONCLUSÃO

A investigação sobre a aplicação de polietereetercetona (PEEK) em próteses parciais removíveis (PPRs) demonstrou que este material inovador possui o potencial de superar significativamente as limitações dos materiais tradicionais e outros polímeros utilizados na fabricação de esqueleto, incluindo melhor compatibilidade biológica, resistência ao desgaste e estética superior, contribuindo para o aumento do conforto do paciente.

A análise dos dados coletados sugere que, apesar dos desafios enfrentados na adoção inicial do PEEK, suas propriedades únicas o posicionam como um material promissor para o futuro da prostodontia, especialmente em termos de personalização e melhorias na qualidade dos parâmetros dos materiais utilizados em reabilitações médico dentárias. A integração de tecnologias digitais, como CAD-CAM e impressão 3D, desempenha um papel fundamental na otimização do processo de fabricação de próteses em PEEK, permitindo uma precisão e eficiência sem precedentes.

Conclui-se que o PEEK representa um avanço significativo na fabricação de PPRs, com potencial para superar muitas das limitações dos materiais tradicionais e outros polímeros similares. Pesquisas futuras são necessárias para explorar ainda mais as capacidades do PEEK e expandir suas aplicações na medicina dentária, garantindo que as próteses parciais removíveis continuem a evoluir em direção a soluções mais eficazes, confortáveis e esteticamente agradáveis para os pacientes.

No entanto, são necessários mais estudos para entender completamente seus benefícios, limitações e impacto na prática clínica^(9,44).

Assim, a revisão destaca a importância da pesquisa contínua sobre a PEEK em PPRs, especialmente no que diz respeito à sua eficácia e durabilidade a longo prazo. Os estudos in vitro realizados são pouco padronizados e dificilmente comparáveis e embora sejam promissores, ainda há lacunas no conhecimento que precisam ser abordadas para entender o potencial e as limitações desse material.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barbosa L, Figueiral MH, Neves CB, Malheiro R, Sampaio-Fernandes MA, Oliveira SJ, *et al.* Fit Accuracy of Cobalt–Chromium and Polyether Ether Ketone Prosthetic Frameworks Produced Using Digital Techniques: In Vitro Pilot Study. *Appl Sci.* 2023;1:118.
2. Cevik P, Schimmel M, Yilmaz B. New generation CAD-CAM materials for implant-supported definitive frameworks fabricated by using subtractive technologies. *BioMed Res Int.* 2022;2022:1–11.
3. Kim JE, Amelya A, Shin Y, Shim JS. Accuracy of intraoral digital impressions using an artificial landmark. *J Prosthet Dent.* 2017;117(6):755–61.
4. Oh KC, Yun BS, Kim JH. Accuracy of metal 3D printed frameworks for removable partial dentures evaluated by digital superimposition. *Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater.* 2022;38(2):309–17.
5. Behr M, Zeman F, Passauer T, Koller M, Hahnel S, Buegers R, *et al.* Clinical performance of cast clasp-retained removable partial dentures: a retrospective study. *Int J Prosthodont.* 2012;25(2):138–44.
6. Negm EE, Aboutaleb FA, Alam-Eldein AM. Virtual Evaluation of the Accuracy of Fit and Trueness in Maxillary Poly(etheretherketone) Removable Partial Denture Frameworks Fabricated by Direct and Indirect CAD/CAM Techniques. *J Prosthodont.* 2019;28(7):804–10.
7. Guo F, Huang S, Liu N, Hu M, Shi C, Li D, *et al.* Evaluation of the mechanical properties and fit of 3D-printed polyetheretherketone removable partial dentures. *Dent Mater J.* 2022;41(6):816–23.
8. Suphangul S, Rokaya D, Kanchanasobhana C, Rungsiyakull P, Chaijareenont P. Peek biomaterial in long-term provisional implant restorations: A review. *J Funct Biomater.* 2022;13(2):33.
9. Zoidis P, Papathanasiou I, Polyzois G. The Use of a Modified Poly-Ether-Ether-Ketone (PEEK) as an Alternative Framework Material for Removable Dental Prostheses. A Clinical Report. *J Prosthodont.* 2016;25(7):580–4.
10. Mayinger F, Micovic D, Schleich A, Roos M, Eichberger M, Stawarczyk B. Retention force of polyetheretherketone and cobalt-chrome-molybdenum removable dental prosthesis clasps after artificial aging. *Clin Oral Investig.* 2021;25(5):3141–9.
11. Barraclough O, Gray D, Ali Z, Nattress B. Modern partial dentures - part 1: novel manufacturing techniques. *Br Dent J.* 2021;230(10):651–7.
13. Sun J, Zhang F. The Application of Rapid Prototyping in Prosthodontics. *J Prosthodont.* 2012;21(8):641–4. 14.
14. Galvão TF, Pereira MG. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. *Epidemiol E Serviços Saúde.* março de 2014;23(1):183–4.
15. Arnold C, Hey J, Schweyen R, Setz JM. Accuracy of CAD-CAM-fabricated removable partial dentures. *J Prosthet Dent.* 2018;119(4):586–92.
16. Ye H, Li X, Wang G, Kang J, Liu Y, Sun Y, *et al.* A Novel Computer-Aided Design/Computer-Assisted Manufacture Method for One-Piece Removable Partial Denture and Evaluation of Fit. *Int J Prosthodont.* 2018;31(2):149-151-149-151.
17. Kurahashi K, Matsuda T, Ishida Y, Ichikawa T. Effect of Surface Treatments on Shear Bond Strength of Polyetheretherketone to Autopolymerizing Resin. *Dent J.* 2019;7(3):82.
18. Li XX, Liu YS, Sun YC, Chen H, Ye HQ, Zhou YS. [Evaluation of one-piece polyetheretherketone removable partial denture fabricated by computer-aided design and computer-aided manufacturing]. *Beijing Da Xue Xue Bao.* 2019;51(2):335–9.

19. Rady EB, Fayad M, Abas M, Shoeib A, Helal MA. Comparative study of some mechanical properties of conventional cobalt chromium and poly ether ether ketone thermoplastic removable partial denture clasps. (An In-vitro Study). *Ain Shams Dent J Egypt*. 2019;16(4):61–7.
20. Sadek SA. Comparative Study Clarifying the Usage of PEEK as Suitable Material to Be Used as Partial Denture Attachment and Framework. *Open Access Maced J Med Sci*. 2019;7(7):1193–7.
21. Ali Z, Baker S, Sereno N, Martin N. A Pilot Randomized Controlled Crossover Trial Comparing Early OHRQoL Outcomes of Cobalt-Chromium Versus PEEK Removable Partial Denture Frameworks. *Int J Prosthodont*. 2020;33(4):386–92.
22. El-Baz R, Fayad M, Abas M, Shoeib A, Gad MM, Helal MA. Comparative study of some mechanical properties of cobalt chromium and polyether ether ketone thermoplastic removable partial denture clasps: an In-vitro Study. *Braz Dent Sci*. 2020;23(3):1–6.
23. Polychronakis N, Lagouvardos P, Polyzois G, Sykaras N, Zoidis P. Color changes of polyetheretherketone (PEEK) and polyoxymethelene (POM) denture resins on single and combined staining/cleansing action by CIELab and CIEDE2000 formulas. *J Prosthodont Res*. 2020;64(2):159–66.
24. Bunz O, Benz CI, Arnold WH, Piwowarczyk A. Shear bond strength of veneering composite to high performance polymers. *Dent Mater J*. 2021;40(2):304–11.
25. Güleriyüz AYŞEGÜL, Korkmaz CUMHUR, Şener AYŞE, Ozan-Taş MEHMET. The effect of thermo-mechanical fatigue on the retentive force and dimensional changes in polyetheretherketone clasps with different thickness and undercut. *J Adv Prosthodont*. 2021;304–15.
26. Abdulfattah N, Schmidt F, Wang Y, Bötticher N, Konzack N, Giuliano M, et al. Ultrasonic welding of polyetheretherketone for dental applications. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2022;130:105225.
27. Gentz FI, Brooks DI, Liacouras PC, Petrich A, Hamlin CM, Ellert DO, et al. Retentive Forces of Removable Partial Denture Clasp Assemblies Made from Polyaryletherketone and Cobalt-Chromium: A Comparative Study. *J Prosthodont Off J Am Coll Prosthodont*. 2022;31(4):299–304.
28. Hussein MO. Performance of Graphene-Based and Polyether-Ether-Ketone Polymers as Removable Partial Denture Esthetic Clasp Materials after Cyclic Fatigue. *Polymers*. 2022;14(15):2987.
29. Papathanasiou I, Papavasiliou G, Kamposiora P, Zoidis P. Effect of Staining Solutions on Color Stability, Gloss and Surface Roughness of Removable Partial Dental Prosthetic Polymers. *J Prosthodont Off J Am Coll Prosthodont*. 2022;31(1):65–71.
30. Zhang N, Mao B, Chen S, Chen X, Yan P, Yu H. Optimization of the dimension of computer numerical control–milled polyetheretherketone clasps: An in vitro evaluation of accuracy. *J Prosthet Dent*. 2022;:S0022-3913(22)00625-4.
31. Zheng J, Aarts JM, Ma S, Waddell JN, Choi JJE. Different Undercut Depths Influence on Fatigue Behavior and Retentive Force of Removable Partial Denture Clasp Materials: A Systematic Review. *J Prosthodont Off J Am Coll Prosthodont*. 2023;32(2):108–15.
32. El Hussieny Fayad NM, Bahig DE. The effect of different framework's material on strain induced in distal abutment in mandibular Kennedy's class II: an in-vitro study. *Braz Dent Sci*. 2023;26(3).
33. Lee WF, Chen MS, Peng TY, Huang PC, Nikawa H, Peng PW. Comparative analysis of the retention force and deformation of PEEK and PEKK removable partial denture clasps with different thicknesses and undercut depths. *J Prosthet Dent*. fevereiro de 2024;131(2):291.e1-291.e9.
34. Zhao K, Wu S, Qian C, Sun J. Suitability and Trueness of the Removable Partial Denture Framework Fabricating by Polyether Ether Ketone with CAD-CAM Technology. *Polymers*. 2024;16(8).
35. Narde J, Ahmed N, Siurkel Y, Marrapodi MM, Ronsivalle V, Cicciù M, et al. Evaluation and

- assessment of the wettability and water contact angle of modified poly methyl methacrylate denture base materials against PEEK in cast partial denture framework: an in vitro study. *BMC Oral Health*. 2024;24(1):248.
36. Ye H, Li X, Wang G, Kang J, Liu Y, Sun Y, et al. A Novel Computer-Aided Design/Computer-Assisted Manufacture Method for One-Piece Removable Partial Denture and Evaluation of Fit. *Int J Prosthodont*. 2018;31(2):149–51.
 37. Tribst JPM, Dal Piva AM de O, Borges ALS, Araújo RM, da Silva JMF, Bottino MA, et al. Effect of different materials and undercut on the removal force and stress distribution in circumferential clasps during direct retainer action in removable partial dentures. *Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater*. 2020;36(2):179–86.
 38. Fathi HM, Benonn HA, Johnson A. Nanocryl Coating of PMMA Complete Denture Base Materials to Prevent Scratching. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2017;25(3):116–26.
 39. Peng TY, Ogawa Y, Akebono H, Iwaguro S, Sugeta A, Shimoe S. Finite-element analysis and optimization of the mechanical properties of polyetheretherketone (PEEK) clasps for removable partial dentures. *J Prosthodont Res*. 2020;64(3):250–6.
 40. Abd Allah DAE, Nawar NH, Abdelfattah AM. Evaluation of stress distribution of zirconium versus peek extra coronal attachment on supporting structures of lower kennedy class ii partial denture. *Ain Shams Dent J Egypt*. 2022;28(4):12–9. 41. Tamimi F, Almufleh B, Caron E, Alageel O. Digital removable partial dentures. *Clin Dent Rev*. 2020;4:1–12.
 42. Tregerman I, Renne W, Kelly A, Wilson D. Evaluation of removable partial denture frameworks fabricated using 3 different techniques. *J Prosthet Dent*. 2019;122(4):390–5.
 43. Hahnel S, Scherl C, Rosentritt M. Interim rehabilitation of occlusal vertical dimension using a double-crown-retained removable dental prosthesis with polyetheretherketone framework. *J Prosthet Dent*. 2018;119(3):315–8.
 44. Batalha AEF, Araújo RM. Development of removable partial dentures by using additive manufacture and casting processes. *Arch Mater Sci Eng*. 2017;1(87):33–40.