



Julián Boller Gándara

Vantagens do PEEK na Prótese fixa

Instituto Universitário de Ciências de Saúde

Ano letivo 2017-2018

Orientadora: Professora Carolina Coelho

Declaração de integridade

Eu, **Julián Boller Gándara**, com ou código do aluno nº **22913**, estudante do **5º ano do Mestrado Integrado em Medicina Dentária (MIMD)**, do decorrente ano letivo 2017-2018, do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste Relatório de Estágio intitulado: **“Vantagens do PEEK na Prótese fixa”**.

Confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele).

Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referidas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

Relatório apresentado no Instituto Universitário de Ciências da Saúde.

Orientadora: Professora Carolina Coelho.

Declaração do Orientador

Eu, Carolina Coelho, com a categoria profissional de Assistente convidada do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, tendo assumido o papel de Orientadora do Relatório Final de Estágio “Vantagens do PEEK na prótese fixa”, do Aluno do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, Julián Boller Gándara, declaro que sou de parecer favorável para que o Relatório Final de Estágio possa ser presente ao Júri para Admissão a provas conducentes à obtenção do Grau de Mestre.

Gandra, 19/09/2018.

O Orientador

Agradecimentos

Para todos os professores do Instituto Universitário de Ciências da Saúde que, desde o início do Mestrado, me ajudaram a adquirir os conhecimentos que vou levar para minha prática diária.

Para os meus pais que me apoiaram por muitos anos e apesar disso, continuam a ajudar-me em tudo que podem.

Para os meus irmãos que sempre me apoiaram, especialmente meu irmão que também tem sido meu chefe nos últimos 12 anos e além de me empurrar nesta aventura permitiu-me perder as semanas que tive de vir para esta Universidade.

Epígrafe

Um rio atravessa uma rocha, não por causa de sua força, mas por causa de sua persistência

Jim Watkins

Índice Geral

Resumo	I
Abstract.....	II
Capítulo I: Introdução	1
Capítulo II: Objetivos	4
Capítulo III: Materiais e Métodos.....	5
Capítulo IV: Estado atual do tema.	7
IV.I Formas de apresentação do PEEK.....	8
IV.II Técnicas de confecção das estruturas de PEEK.....	8
IV.III Aplicações do PEEK na Medicina Dentaria	11
IV.III.I PEEK em próteses parcial fixa.....	11
IV.III.II PEEK em próteses implantosoportada.....	12
IV.III.III PEEK em próteses implantorretenidas.....	12
IV.III.IV PEEK em implantes.....	13
IV.III.V PEEK em provisórios sobre implantes	14
Capítulo V: Conclusões.....	15
Bibliografia	I
Relatório dois estágios.....	IV
Figuras e tabelas.....	VI

Resumo

Introdução: hoje em dia as restaurações na cavidade oral livres de metal são a cada vez mais importantes em medicina dentaria, tanto por estética como pela busca de materiais mais compatíveis com o osso. Um desses materiais é o PEEK (Polietheretherketona). Este material graças a suas propriedades esta começando a ser a cada vez mais utilizado.

Objectivo: Objectivo será determinar as vantagens e desvantagens do PEEK em comparação com os materiais utilizados até hoje em Prótese fixa.

Materiais e métodos: Realizou-se uma revisão bibliográfica, com as seguintes palavras chave: biocompatibilidade, polyetheretheketone e prótese fixa. A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados da Pubmed, Scielo Scopus, artigos em revistas dentárias com o PEEK em Próteses Dentária. Foram encontrados um total de 80 artigos dos quais foram selecionados 31 para a realização deste trabalho.

Estado atual do tema: O PEEK pode-se combinar com outros materiais como a fibra de carbono ou partículas de cerâmica (BioHPP), assim conseguimos melhorar algumas de suas propriedades. O PEEK reforçado com fibra de carbono é inclusive comparável com a cortical do osso e a dentina, diminuindo assim o stress que pode produzir ao osso e evitando reabsorções e danos futuros.

Conclusão: O PEEK apesar de ter excelentes propriedades físicas e biológicas carece de estudos clínicos a longo prazo. Este material composto parece ser uma superestrutura adequada em Medicina Dentária.

Abstract

Introduction: Nowadays restorations in the oral cavity without metal are increasingly important in dental medicine, both for aesthetic and for the search of materials but compatible with the bone. One such material is PEEK. This material thanks to its properties is beginning to be increasingly used.

Purpose: Objective would be to determine the advantages and disadvantages of PEEK compared to the materials used to date in fixed prosthesis.

Materials and method: A bibliographic review is carried out, the keywords used were biocompatibility, polietheretherketone, fixed denture. Electronic searches in Pubmed, Scielo Scopus, dentário journals and those works in which the Peek was used in some type of Dentário Prosthesis. A total of 80 articles were found, of which 31 were selected for this work.

Current status of the topic: PEEK can be combined with other materials such as carbon fiber or ceramic particles (BioHPP), so we can improve some of its properties. PEEK reinforced with carbon fiber is even comparable with the cortical bone and dentin, thus reducing the stress it can produce to the bone and avoiding future resorptions and damages.

Conclusion: Despite having excellent physical and biological properties and lacking long-term clinical studies, this composite material seems to be an adequate superstructure in Dental Medicine.

Capítulo I: Introdução

O PEEK™ (polietheretherketona) é um polímero termoplástico semicristalino. Entre suas propriedades mecânicas e químicas mais destacadas encontram-se: um baixo coeficiente de atrito, uma alta resistência ao desgaste ou escoriação e à hidrólise. Quimicamente é resistente e insolúvel em solventes comuns incluindo, ácidos, sais e óleos. Apresenta estabilidade dimensional a altas temperaturas, sua estabilidade térmica é importante devido a seus aplicativos industriais. Seu módulo de elasticidade está fortemente influenciado por seu grau de cristalinidade; por sua natureza viscoelástica, dependendo da temperatura obtêm-se diferentes valores de resistência à tensão.^[1]

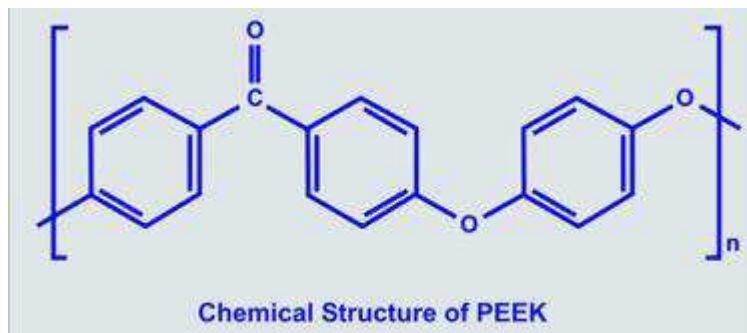


Fig. 1. Estrutura química de uma unidade de monômero de polieteretercetona (PEEK).

Os materiais utilizados para dentaduras parciais fixas (FPD) têm evoluído ao longo dos anos. O uso mais antigo conhecido de materiais dentários remonta-se a 500 a.C. Os etruscos usaram primeiro o ouro para fazer pontes dentárias. Metais tais como Níquel e Cromo também foram usados na confecção de próteses dentárias.

O polieteretercetona (PEEK) é um material termoplástico aromático a alta temperatura sulfonado. A versatilidade deste material no campo médico na implantação em longo prazo inclui placas craneais artificiais, componentes das articulações dos dedos e dos joelhos e os corpos intervertebrais (implantes de coluna vertebral). É utilizado no campo das cirurgias ortopédicas desde a década de 1980.^[2]

Hoje em dia, as restaurações sem metal são a cada vez mais importantes em odontologia devido a fatores tais como o aumento dos requisitos estéticos do paciente e devido à legislação em alguns países. Os pacientes querem evitar a incorporação de um material metálico na boca, e os médicos também querem seguir esta tendência, já que lhe dá um melhor resultado estético à restauração. Os materiais cerâmicos cumprem idealmente com os requisitos estéticos, mas também podem ter algumas desvantagens materiais ou técnicas em alguns casos.

Seu uso em odontologia tem sido substancial após sua ampla aceitação no campo da medicina e devido à incompatibilidade ao metal de alguns pacientes e a demandas estéticas dos mesmos. [2,3]

O PEEK é um polímero de alto rendimento fisiologicamente inerte e insolúvel em água. Em base a estas excelentes propriedades físicas e biológicas, ainda que carece de estudos clínicos em longo prazo, este material composto parece ser uma superestrutura adequada em odontologia. O PEEK é um polímero termoplástico composto que se descobriu faz aproximadamente três décadas. [1]

Na hora de oferecer ao paciente uma restauração dentária adequada mediante uma prótese, é essencial ter em conta, para além das condições anatômica, fazer a correta eleição do material. É aí que o técnico de prótese desempenha um papel decisivo, pois pode assessorar ao odontólogo contribuindo para o seu conhecimento sobre materiais.

Neste caso o PEEK oferece várias vantagens para o laboratório, a clínica e o paciente, com respeito a outros materiais utilizados até a atualidade. (Sobretudo com respeito aos metais).

Quando falamos das vantagens que oferece ao laboratório, podemos realçar um amplo espectro de indicações, ser biocompatível e estar isento de metal, apresenta uma grande precisão de ajuste, um investimento económico e de material controlável, recobrimento e uma elaboração sem grandes esforços. Quanto às vantagens para o paciente, podem realçar-se: um maior conforto ao levar a prótese, biocompatibilidade e isento de metal (diminuindo significativamente o peso da

prótese). É também um material resistente à acumulação de placa bacteriana e resistente a pigmentação. As diferentes marcas que trabalham os diferentes tipos de PEEK estão a tratar de melhorar sua estética, mas com a ajuda de opacos, se pode considerar um material estético. Sem dúvida das melhores características deste material podemos engrandecer a sua grande resistência ao desgaste e a proteção dos dentes antagonistas.

O médico dentista também pode beneficiar deste material já que tem um amplo espectro de indicações. Entre os mais importantes encontra-se tanto a biocompatibilidade como a ausência de metal, este pode ser problemático em alguns casos como por exemplo alergias. Sem dúvida um dos benefícios mais notáveis deste material centra-se na possibilidade de consertar o revestimento das próteses intraoralmente, o que melhora muito a satisfação e a relação com o paciente. Podemos incluir entre as vantagens o efeito de translucência branca, melhorando assim a parte estética com respeito a outros materiais.

O assessoramento do técnico dentário dentro do conceito da terapia mediante próteses é importantíssimo. Tanto o médico dentista como paciente requerem do assessoramento e a opinião deste técnico especializado, em particular na hora da eleição dos materiais, e por isso o técnico deve ter conhecimentos do material mais adequado para cada caso clínico. Cada paciente requiere o debate entre as três partes e para escolher o melhor resultado, tanto odontólogo como técnico de laboratório devem conhecer todos os materiais mais inovadores.

Capítulo II: Objetivos

O objetivo do Relatório é conhecer a importância do PEEK na Medicina Dentária. Determinar as vantagens e desvantagens do PEEK em comparação com outros materiais utilizados até hoje, principalmente os materiais a base de metal aplicados na reabilitação oral com Prótese fixa.

Capítulo III: Materiais e Métodos

Realizou-se uma pesquisa bibliográfica na PubMed, Scielo, Scopus, desde 1988 até 2018, com o fim de identificar todos os artigos relevantes, sem limitação de idioma nem ano de publicação por ser um tema inovador.

A estratégia de busca realiza-se utilizando os seguintes palavras chave: biocompatibilidade, polyetheretherketona e prótese fixa.

Os títulos e resumos de todos os “artigos potenciais” de ser incluídos neste trabalho foram examinados, obtendo os artigos completos daqueles que consideramos relevantes. Uma vez lidos e analisados os artigos completos incluíram-se aqueles nos que se empregava o PEEK para a fabricação de algum tipo de próteses dentárias ou revisões nas que se abordava este tema. Neste momento, a fim de que nenhum trabalho de interesse sobre o tema, escapasse a nossa seleção, procuramos nas listas de referências de todos os textos selecionados bem como nos “artigos relacionados” que indicam os bancos de dados. Consultaram-se revistas portuguesas e espanholas não incluídas em pubmed mas que se realizasse algum trabalho de prótese dentária empregando para isso o PEEK. As estratégias de busca deram como resultado um total de 31 artigos.

Ao ser o tema tratado um aspeto inovador no mundo odontológico a maior parte dos artigos selecionados publicaram-se nos últimos 5-6 anos.

Para elaborar a introdução foram consultados vários livros de Próteses Dentária e de Materiais Odontológicos bem como diversos trabalhos, entre eles Teses de doutoramento. Foram encontradas também algumas revisões de trabalhos que se emprega dito material bem como estudos in vitro para analisar suas propriedades. Os critérios de inclusão que utilizei para a seleção de ditos artigos foram os seguintes: Artigos em inglês, publicados nos últimos 13 anos, (já que o PEEK é um material recente), contrastados com provas clínicas que demonstrem os benefícios/prejuízos do material estudado e artigos que mostram os diferentes usos que pode ter um mesmo material, neste caso o PEEK.

Ao analisar a literatura disponível recolhemos diferentes aplicações que se propõem para o PEEK na área das próteses dentárias. Neste trabalho apresenta-se e agrupa-se precisamente nos diferentes tipos de próteses confeccionada com PEEK, destacando em cada caso as vantagens e inconveniente que se encontram com o uso deste novo material.

Capítulo IV: Estado atual do tema.

Sua estrutura está formada por cetonas poliaromáticas, as quais lhe conferem uma grande estabilidade a temperaturas muito elevadas, acima dos 300°C e uma maior resistência que muitos metais. É insolúvel em qualquer solvente exceto em ácido sulfúrico a uma elevada concentração. Este material também possui uma alta estabilidade ante as radiações e é radiotransparente, por suas excelentes propriedades se utilizou até o momento principalmente na indústria automobilística e na medicina (articulações e vértebras artificiais, entre outros). Em medicina dentária começou a ser utilizado devido à incompatibilidade ao metal de alguns pacientes e a demandas estéticas dos mesmos.^[2]

As resinas oferecem em medicina dentária algumas vantagens quando comparadas com as ligas metálicas e cerâmicas devido a seu escasso peso e as múltiplas opções para seu processamento. Também há que dizer que algumas de suas características, tais como a resistência à fadiga por flexão, a descoloração ou a elevada absorção de água, limitam seu aplicativo. As resinas utilizam-se principalmente para confeccionar provisórios de curta duração em boca. Um material que não apresenta evidência dos inconvenientes mencionados leva algum tempo sendo centro de atenção em nosso ramo.

O PEEK pode-se combinar com outros materiais como a fibra de carbono ou partículas de cerâmica (BioHPP), assim conseguimos melhorar algumas de suas propriedades. O PEEK reforçado com fibra de carbono é inclusive comparável com a cortical do osso e a dentina, diminuindo assim o stress que pode produzir ao osso e evitando reabsorções e danos futuros.^[15,26,28]

IV.I Formas de apresentação do PEEK

O PEEK pode encontrar-se em forma de grânulos, pó ou pó ultrafino e discos em função da técnica de moldado usada.

Atualmente existem várias classes de PEEK no mercado odontológico: Natur Peek: seu produtor é Juvora, da Invibio®, e é comercializado através da Schütz (Innoblanc, Goldquadrat). Vem em cores cinza e marrom; por isso adapta-se bem ao ambiente bucal escuro, passando despercebido na boca.

PEEK com cor: seu produtor é Evonik e é comercializado através da Bredent® (Denseo, Merz). Contém óxido de alumínio e pigmentos de cor. É esbranquiçado ou bronzeado. O PEEK é produzido por C + M, contém óxido de titânio e pigmentos, e é marrom ou esbranquiçado. O PEEK vem em moldes em forma de discos, disponíveis em várias espessuras e tamanhos, ou em grãos ou discos.

Vale ressaltar que materiais como polimetilmetacrilatos (PMMA) são fáceis de injetar, mas o PEEK requer um sistema especial de prensagem a vácuo (Bredent®). [4,5]

IV.II Técnicas de confecção das estruturas de PEEK

Para seu uso em Prótese Dentária descrevem-se dois procedimentos de fabricação em qualquer de suas formas: [6,10]

IV.III Moldado por injeção: consiste em injetar um polímero em estado fundido num molde fechado a pressão e frio através de um orifício pequeno chamado comporta, recheando todo o espaço e adotando a forma da peça desejada, recomenda-se a utilização de grânulos .[4]

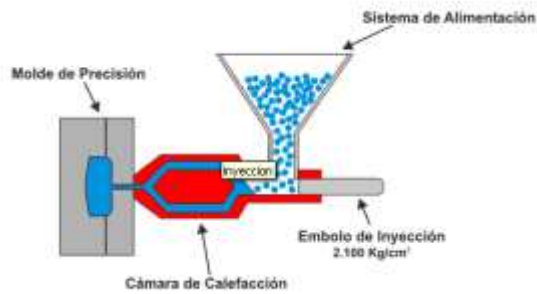


Fig. 2 Esquema moldado por injeção do PEEK.

Existem duas técnicas utilizadas para confeccionar uma prótese de PEEK. A primeira e mais utilizada é a injeção. Com este método modela-se a estrutura em cera sobre o modelo de trabalho e mete-se num cilindro cobrindo-lho com revestimento. (Este método é muito parecido ao do colado de metal mas tanto o revestimento como o cilindro devem ser específicos, já que a máquina de injeção de PEEK tem indicações e dimensões determinadas). Uma vez endurecido o revestimento aquece-se para expulsar a cera do cilindro. Por último, e uma vez pré-aquecido, o cilindro usa-se uma pastilha de PEEK (há de diferentes tamanhos dependendo o peso da estrutura a colar) para com uma maquina especial para este material, começar com o processo de prensado ao vácuo. [6,10]



Figura 3. Desenho da estrutura.

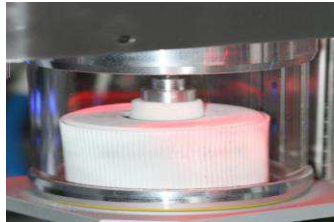


Figura 4. Processo da injeção.



Figura 5. Resultado final.

IV.II.II Fresamento previamente projetado com CAD-CAM: Este processo começa com o design da estrutura digitalmente. Uma vez projetada, a partir de um disco PEEK, uma fresadora dá forma à estrutura. Uma grande vantagem de uma estrutura fabricada com CAD/CAM é que as propriedades Mecânica do PEEK não são negativamente afetadas pelo processo de fresamento como outros materiais, nem experimentam mudanças físicas durante o processo de fabricação. [5]



Figura 6. Disco de PEEK fresado.

Para a realização desta técnica são necessários outro tipo de materiais como scanners e computadores, este é o método por CAD-CAM. Hoje em dia raro é o laboratório dentário no que não utilize este sistema para todo o tipo de estruturas e aparelhos. Apesar de ter um longo período de adaptação, este sistema facilita a confecção e tem produzido uma autentica revolução no dia a dia da Prótese dentária. Titânio, zircônio, resinas e cromo-cobalto são materiais que atualmente se trabalham maioritariamente com este tipo de tecnologia. Deste modo, a fabricação de estruturas de PEEK com este tipo de maquinaria e procedimentos já utilizados para outros materiais não necessita de uma curva de aprendizagem nem a necessidade de investimentos adicionais nos laboratórios. O facto de que o ajuste que proporciona a usinagem ser perfeita, que as estruturas de PEEK com esta técnica não são afetadas as suas propriedades mecânicas e não experimenta mudanças físicas durante o processo de fabricação, fazem que seja o procedimento de eleição na maioria dos casos. [6,10]

Posteriormente as estruturas confeccionadas por um e outro procedimento se podem recobrir de compósito de revestimento ou resina, recomendando-se que a estrutura de PEEK tenha retenções mecânica bem como um tratamento abrasivo prévio de sua superfície e se empregue ademais um agente de adesão. [11]

IV.III Aplicações do PEEK na Medicina Dentária

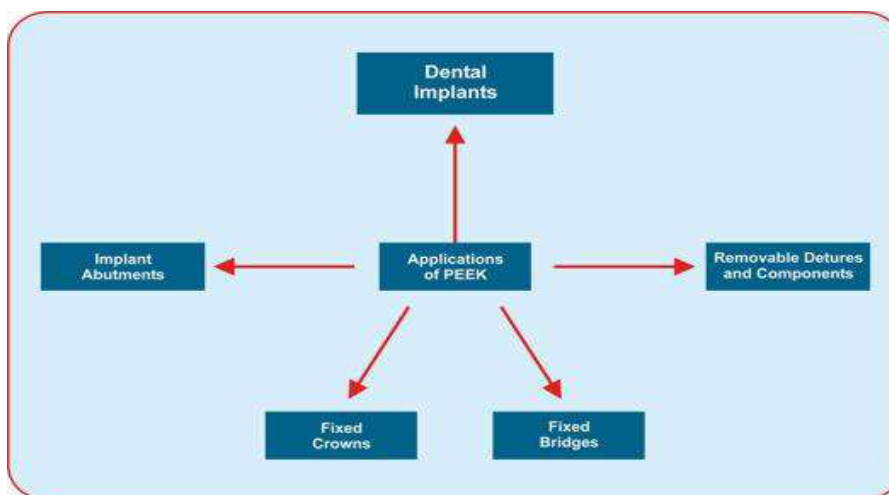


Fig. 7 Principais aplicações de polieterecetonona (PEEK) em Medicina Dentária.

Ao analisar a os diferentes artigos e a literatura encontrada temos dividido o trabalho nas diferentes opções que nos dá o PEEK à hora de realizar próteses fixa em medicina dentária, apesar disso pode ser utilizado em diferentes ramos da odontologia hoje em dia. Assim analisamos as vantagens e inconvenientes que nos oferece este material em cada caso:

IV.III.I PEEK em próteses parcial fixa

Starwarczyk et all em 2013, num trabalho realizado no Departamento de Prostodoncia de Munich em colaboração com GC e 3M comprovaram que o PEEK era um material adequado para confeccionar a estrutura da ponte fixos sobre dentes. Analisaram a rugosidade da superfície do PEEK, demonstrando que não era muito rugosa, por tanto a retenção mecânica é pior que por exemplo nas pontes feitos de cromo cobalto. Este problema pode ser solucionado mediante um ataque ácido, o qual faz com que a superfície do PEEK se torne mais rugosa e por tanto tenha maior retenção para o material de recobrimento. Os autores também demonstraram que

possuía uma pior interfase, devido à humectabilidade. Realizaram-se provas para comprovar sua resistência à fratura no caso de uma ponte de 3 peças e os resultados foram similares às estruturas realizadas com metal. Por isso concluiu que o PEEK é um material adequado para realizar este tipo de próteses. [14]

IV.III.II PEEK em próteses implantosuportada

Najeeb et all em 2015 expõem que as principais razões para eleger o PEEK para este tipo de reabilitação são o baixo peso, sua alta resistência à fadiga, mínima absorção de água e uma elasticidade similar ao osso. Devido à combinação com partículas cerâmica (BioHPP), o PEEK adquire uma cor branca e por tanto a estrutura interna deste tipo de próteses pode realizar-se totalmente neste material, permitindo inclusive na zona da gengiva que não ocorra zonas de sombras escuras da estrutura como pode ocorrer com outros materiais de cores mais escuras. Ao fazer a estrutura com este novo material obtemos alta resistência à fratura devido a sua alta elasticidade bem como sua resistência aos impactos. Isto é um grande benefício quando um paciente apresenta problemas funcionais ou hábitos parafuncionais como bruxismo e temos que reabilitar com uma prótese sobre implantes. Um material muito rígido, como por exemplo o titânio ou o dióxido de zircônio, podem resultar prejudiciais para o osso em particular em pacientes com bruxismo. Um material para a estrutura de elasticidade similar à do osso, como é o caso do PEEK, soluciona este problema e evita o futuro falhanço dos implantes, preservando o osso do paciente. [3,13]

IV.III.III PEEK em próteses implantorretenidas

Uma sobredentadura consiste numa próteses completas de acrílico, a qual vai ancorada mediante sistemas de attachments ou barras a 2 ou mais implantes, conseguindo assim uma maior estabilidade e retenção. Bayer publicou em 2012 um trabalho que usava o PEEK para confeccionar os teflons que unem a sobredentadura a uma barra implantosuportada. [13,15]

A prótese realizada neste trabalho era de acrílico e a barra utilizada era em titânio. O que se confeccionou em PEEK foram os clips que fixam a prótese à barra

que vai aparafusada aos implantes. Comprovou-se que as próteses realizadas com PEEK apresentavam uma maior retenção o que se traduz numa maior durabilidade da prótese quando comparada com os teflons usados normalmente.

O PEEK pode-se combinar com outros materiais como a fibra de carbono ou partículas de cerâmica (BioHPP), deste modo conseguimos melhorar algumas de suas propriedades. O PEEK reforçado com fibra de carbono é inclusive comparável com a cortical do osso e a dentina, diminuindo assim o stress que se lhe pode produzir ao osso e evitando reabsorções e danos futuros.

IV.III.IV PEEK em implantes

Graças a suas propriedades mecânicas e físicas são similares tanto ao osso e à dentina, o PEEK pode ser utilizado para grande número de aplicativos em medicina dentária incluindo implantes dentários. O aumento da bioatividade do PEEK em implantes dentários sem afetar a suas propriedades mecânicas é um dos maiores reptos.

A principal propriedade benéfica para o aplicativo de implantes ortopédicos é o seu módulo de Young (relacionado com a elasticidade) mais baixo (3-4 GPa) semelhante ao do osso humano. O PEEK pode-se modificar facilmente mediante a incorporação de outros materiais, como já foi referido. A incorporação de fibras de carbono pode aumentar o módulo elástico até 18 GPa. O titânio e suas ligas têm um módulo de elasticidade significativamente mais alto que o do osso e dão como resultado mais stress e falhas graves. As propriedades de tração de PEEK são análogas às de osso, esmalte e dentina, pelo que é um material de restauração adequado relativo às propriedades mecânicas. [20-27]

Na tabela seguinte resume a resistência a tração e modulo de elasticidade do PEEK, CFR-PEEK e tecidos humanos mineralizados.

Material	Tensile strength (MPa)	Young's modulus (GPa)	References
PEEK	80	3-4	[26]
CFR-PEEK	120	18	[26]
Cortical bone	104-121	14	[24,28]
PMMA	48-76	3-5	[29,30]
Dentin	104	15	[23,25]
Enamel	47,5	40-83	[24,23,27]
Titanium	954-976	102-110	[31]

Tabela 1. Resistência à tração e módulo elástico de PEEK, CFR-PEEK, PMMA e tecidos humanos mineralizados.

O PEEK é também um material atrativo e possível de se produzir através do sistema CAD-CAM tanto para próteses removíveis como para fixa devido a suas melhores propriedades mecânicas comparando com materiais como o acrílico. No entanto, mais estudos clínicos devem ser efetuados para explorar este material e suas possíveis modificações para seu uso mais avançado em futuros aplicativos dentais.

IV.III.V PEEK em provisórios sobre implantes

A provisionalização em próteses sobre implantes tem um papel fundamental na conformação dos tecidos ao redor dos implantes (de forma imediata ou longo prazo). Para a elaboração destes provisórios podem-se utilizar diferentes materiais. Agustin Panadero num trabalho recentemente e consistente num ensaio, *in vitro*, para analisar a deformação de diferentes pilares protésicos sobre implantes (titânio/PEEK/metacrilato) determinou-se o tipo de fratura produzida. Os pilares

de titânio resultaram os mais resistentes e os de PEEK obtiveram os níveis de resistência mais baixo. Pelo contrário, Santing, num estudo também, *in vitro*, não encontra diferenças significativas na resistência dos provisórios de PEEK com respeito aos de titânio unicamente na zona dos incisivos centrais maxilares, os provisórios de PEEK se fraturaram com forças mais baixas que os de titânio.^[2,17]

Capítulo V: Conclusões

O PEEK apresenta excelentes propriedades físicas e biológicas, ainda que carece de estudos clínicos em longo prazo, este material composto parece ser uma superestrutura adequada em Medicina Dentária.

Tendo em conta os artigos seleccionados, e apesar do número escasso de estudos realizados, podemos tirar as seguintes conclusões:

Atualmente o PEEK é utilizado para a fabricação de diferentes tipos de próteses dentárias. Próteses parciais removíveis, (como substituto dos clássicos esqueletos metálicos), próteses fixas, (substituindo o metal ou zircónio em pontes) e em estruturas de próteses implantosuportadas e implantoretidas.

Tem várias vantagens com respeito a outros materiais utilizados na atualidade. Entre eles podemos destacar que o implante, mantém sua integridade física e química. Não há problemas quando se trata de fazer radiografias e ressonâncias magnéticas, pois, sendo um material livre de metal, permite o reconhecimento completo dos tecidos ósseos.

Tem um comportamento excepcional à fadiga, desgaste e impacto. Após mais de duas décadas de pesquisas, eles demonstram que o biomaterial PEEK é inerte, com alta estabilidade química sobretudo sua biocompatibilidade e um módulo elástico mais parecido ao osso que outros materiais. Também é importante sua leveza e a estética que podemos conseguir.

Os inconvenientes principais que encontramos são: menor resistência à o desgaste que outros materiais e que carece de um número suficiente de estudos e

de um rastreamento no tempo que o abalem.

Ainda que os sistemas CAD/CAM e os materiais estéticos (neste caso o PEEK) estão a experimentar um enorme desenvolvimento em Medicina dentária são necessários mais estudos a longo prazo sobre o PEEK.

Bibliografia

1. Schwitalla AD, Spintig T, Kallage I, Müller W-D. Flexural behavior of PEEK materials for dentário application. *Dent Mater* 2015;31(11):1377-84.
2. Kurtz SM, Devim JN. PEEK biomaterials in trauma, orthopedic, and spinal implants. *Biomaterials* 2007 (28):4845-69.
3. Andreas Schwitalla, Wolf-Dieter Müller, PEEK Dental Implants: A Review of the Literature, *J Oral Implanto*. 2013 (6):743-749.
4. Scholes, S., and Unsworth, A. proceeding of the Institute of Mechanical Engineers. Part H, *Journal of Engineering in Medicin*. "The Wear Properties of CFR-PEEK-OPTIMA. Articulating Against Ceramic Assessed on a Multidirectional Pin-on-Plate Machine,".2007.
5. Edwards, S.L., Werkmeister, J.A., Ramshaw, J.A.m., McLean, K., JarmanSmith, M.L. s.l. : Polyetheretherketone Multifilament and Monofilament Woven Tissue Engineering Scaffolds, *Transactions Society for Biomaterials*.2010: 795.
6. PEEK, um novo material de CAD-CAM. Disponível em: www.dentáriotribune.com/.../file/065923703fd7eae7a3cd5b627e59276e_12-15.pdf. Consultado: 08/01.2016
7. J.M. Toth, M. Wang, B.T. Lestes, J.L. Scifert, H.B. Seim, A.S. Turner Polyetheretherketone as a biomaterial for spinal applications *Biomaterials*, 2006 (27): 324-334
8. D. Pokorny, P. Fulin, M. Slouf, D. Jahoda, I. Landor, A. Sosna Polyetheretherketone (PEEK). Part II: Application in clinical practice *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*, 2010 (77): 470-478
9. Najeeb S, Zafar MS, Khurshid Z, Siddiqui F. Applications of polyetheretherketone (PEEK) in oral implantology and prosthodontics. *J Prosthodont Res* 2015, 60(1):12-9.
10. PEEK, um novo material de CAD-CAM. Disponível em: www.dentáriotribune.com/.../file/065923703fd7eae7a3cd5b627e59276e_12-15.pdf. Consultado: 08/01.2016.
11. Keul C, Liebermann A, Schmidlin PR, Roos M, Sener B, Stawarczyk B. Influence of PEEK surface modification on surface properties and bond strength to veneering resin composites. *J Adhes Dent* 2014;16(4):383-92.
12. Zoidis P, Papathanasiou I, Polyzois G. The Use of a Modified Poly-Ether-Ether-Ketone (PEEK) as an Alternative Framework Material for Removable Dentário Protheses. A Clinical Report. *J Prosthodont*. 2015 (27). doi: 10.1111/jopr.12325.

13. Najeeb S, Zafar MS, Khurshid Z, Siddiqui F. Applications of polyetheretherketone (PEEK) in oral implantology and prosthodontics. *J Prosthodont Res* 2015, 60(1):12-9.
14. Stawarczyk B, Beuer F, Wimmer T, Jahn D, Sener B, Roos M, et al. Polyetheretherketone-a suitable material for fixed dentário prostheses? *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2013, 101(7):1209-16.
15. Bayer S, Komor N, Kramer A, Albrecht D, Mericske-Stern R, Enkling N. Retention force of plastic clips on implant bars: a randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res* 2012, 23(12):1377-84.
16. Neumann EAF, Villar CC, França FMG. Fracture resistance of abutment screws made of titanium, polyetheretherketone, and carbon fiber-reinforced polyetheretherketone. *Braz Oral Res.* 2014, 28.
17. Toth JM, Wang M, Lestes BT, Scifert JL, Seim HB, Turner AS. Polyetheretherketone as a biomaterial for spinal applications. *Biomaterials* 2006, (27):324-34.
18. Pokorny D, Fulin P, Slouf M, Jahoda D, Landor I, Sosna A. Polyetheretherketone (PEEK). Part II: Application in clinical practice. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 2010, (77):470-8.
19. Staniland P, Wilde C, Bottino F, Dei Pasquale G, Pollicino A, Recca A. Synthesis, characterization and study of the thermal properties of new polyarylene ethers. *Polymer* 1992, (33):1976-81.
20. Skinner HB. Composite technology for total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 1988, (235):224-36.
21. Lê W, Koak J, Lim E, Kim S, Kwon H, Kim M. Stress shielding and fatigue limits of poly-ether-ether-ketone dentário implants. *J Biomed Mater Res Part B: Appl Biomater* 2012, (100):1044-52.
22. Staines M, Robinson W, Hood J. Spherical indentation of tooth enamel. *J Mater Sci* 1981, (16):2551-6.
23. Rees J, Jacobsen P. The elastic moduli of enamel and dentine. *Clin Mater* 1993 (14):35-9.
24. Martin R, Ishida J. The relative effects of collagen fiber orientation, porosity, density, and mineralization on bone strength. *J Biomech* 1989 (22):419-26.
25. Sano H, Ciucchi B, Matthews WG, Pashley DH. Tensile properties of mineralized and demineralized human and bovine dentin. *J Dent Res* 1994 (73):1205-11.
26. Sandler J, Werner P, Shaffer MS, Demchuk V, Altstaedt V, Windle AH. Carbon-nanofibre-reinforced poly(ether ether ketone) composites. *Compos Part A: Appl Sci Manuf* 2002 (33):1033-9.
27. Cavalli V, Giannini M, Carvalho RM. Effect of carbamide peroxide bleaching agents on tensile strength of human enamel. *Dentário Mater* 2004 (20):733-9.

28. Rho JY, Ashman RB, Turner CH. Young's modulus of trabecular and cortical bone material: ultrasonic and microtensile measurements. *J Biomech* 1993 (26):111–9.
29. Vallittu P. Some aspects of the tensile strength of unidirectional glass fibre–polymethyl methacrylate composite used in dentures. *J Oral Rehabil* 1998 (25):100–5.
30. Zafar MS, Ahmed N. Nanoindentation and surface roughness profilometry of poly methyl methacrylate denture base materials. *Technol Health Care* 2014 (22):573–81.
31. Niinomi M. Mechanical properties of biomedical titanium alloys. *Mater Sci Eng A* 1998 (243):231–6

Relatório dois estágios

O estágio de Medicina dentária é um período tutelado e orientado, que tem como objetivo o contacto direto dos alunos com unidades de saúde onde se diversifica e aumenta a sua experiência clínica na área da medicina dentária.

O estágio é constituído por três áreas, oferecendo ao aluno a oportunidade de colocar em prática os conhecimentos adquiridos durante os anos anteriores de estudo:

- Estágio de Saúde Oral Comunitária
- Estágio de Clínica Geral Dentária
- Estágio Hospitalar

As três áreas combinam situações e evidências diferentes que acontecem ao longo da vida profissional do médico dentista, sendo desta forma uma mais valia para a nossa formação profissional.

Estágio em Saúde Oral Comunitária

O Estágio em Saúde Oral Comunitária, compreendendo um total de 120 horas entre setembro de 2017 e Julho de 2018, decorreu numa primeira fase não IUCS, onde foi organizado um plano de atividades que seria executado ao longo do restante ano letivo. Assim, no segundo semestre, foram feitas visitas regulares a escolas básicas de Valongo. O objetivo foi a promoção da saúde oral em crianças entre 3 e 10 anos de idade. O levantamento do Índice CPO foi efetuado em 935 crianças, tendo como objetivo principal a análise das condições da cavidade oral. Os dados recolhidos foram transmitidos ao orientador em três sucessivas fases de estudo.

Estágio em Clínica Geral Dentária

O Estágio em Clínica Geral Dentária foi realizado na Clínica Universitária “Filinto Baptista” do IUCS em Gandra, entre setembro de 2017 e julho de 2018, compreendendo um total de 180 horas.

Estágio Hospitalar

O Estágio Hospitalar foi realizado no Serviço de Medicina Dentária do Centro Hospitalar “Da senhora Da Oliveira” em Guimarães, entre setembro de 2017 e julho de 2018, compreendendo um total de 120 horas.

Os atos clínicos executados como Operador (OP) e como Assistente (Ass) nos últimos dois estágios mencionados encontram-se na tabela 2 a seguir.

	Exodontias	Endodontias	Restaurações	Destartarizações	Outros
Estágio em Clínica Geral Dentária	OP:1 AS:2	OP:1 AS:2	OP:3 AS:1	OP:1 AS:3	OP:4 AS:3
Estágio Hospitalar	OP:22 AS:15	OP:4 AS:1	OP:10 AS:23	OP:12 AS:10	OP:4 AS:2

Tabela 2: Atos clínicos executados

Considerações Finais das Atividades de Estágio

Nas suas componentes integradas, o estágio permitiu-me a aplicação e o aperfeiçoamento dos conhecimentos teóricos e práticos até então aprendidos. Este período foi muito importante para a minha formação académica e profissional, como futuro Médico Dentista.

Figuras e tabelas

Figura 1: Estrutura química de uma unidade de monómero de (PEEK).

Figura 2: Esquema moldado por injeção do PEEK.

Figura 3: Desenho da estrutura PEEK.

Figura 4: Processo da injeção do PEEK.

Figura 5: Resultado final.

Figura 6: Disco de PEEK fresado.

Figura 7: Principais aplicações de polieterecetonas (PEEK) em Medicina Dentária.

Tabela 1: Resistência à tração e módulo elástico de PEEK, CFR-PEEK, PMMA e tecidos humanos mineralizados.

Tabela 2: Atos clínicos executados

