

**U. PORTO**



FACULDADE DE  
MEDICINA DENTÁRIA  
UNIVERSIDADE DO PORTO

---

ESTUDO COMPARATIVO DA ADESÃO  
MICROBIANA A DUAS RESINAS ACRÍLICAS  
USADAS EM PRÓTESE REMOVÍVEL:  
Polimetilmetacrilato e Poliamida

---

Ana Cristina Silva Dias

Monografia de Investigação

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

Porto 2014



**ESTUDO COMPARATIVO DA ADESÃO MICROBIANA A DUAS RESINAS  
ACRÍLICAS USADAS EM PRÓTESE REMOVÍVEL: Polimetilmetacrilato e Poliamida**

Monografia de Investigação

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

**Autora:**

Ana Cristina Silva Dias

Estudante do 5º Ano de Mestrado Integrado em Medicina Dentária

Tlm: 912855338

anacs\_dias@hotmail.com

**Orientadora:**

Prof.<sup>a</sup> Doutora Maria Helena Guimarães Figueiral da Silva

Professora Catedrática da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto (FMDUP)

(Rua Dr. Manuel Pereira da Silva, 4200-393 Porto; Tlf: +351220901100)

**Coorientadora:**

Prof.<sup>a</sup> Doutora Maria Benedita Almeida Garrett de Sampaio Maia Marques

Professora Auxiliar da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

Microbióloga

Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto (FMDUP)

(Rua Dr. Manuel Pereira da Silva, 4200-393 Porto; Tlf: +351220901100)

## **AGRADECIMENTOS**

À Professora Doutora Maria Helena Guimarães Figueiral da Silva, orientadora da dissertação de investigação, agradeço o apoio, a disponibilidade e a transmissão de conhecimentos.

À Professora Doutora Maria Benedita Almeida Garrett de Sampaio Maia Marques, coorientadora da dissertação de investigação, agradeço a disponibilidade e a ajuda imprescindível nesta investigação. Agradeço também os conhecimentos transmitidos.

Aos meus pais, irmãos e familiares agradeço a força dada ao longo destes 5 anos.

Ao João Vaz agradeço a paciência, o apoio e a força dada ao longo do meu percurso académico.

À minha amiga e binómia Catarina Silva agradeço o incentivo, o apoio e o acompanhamento em todos os momentos.

À GOODENTEQ e ao Senhor Carlos Costa agradeço pela preparação das amostras usadas neste estudo.

À Ana Sofia Gomes agradeço a disponibilidade, a colaboração e a ajuda para a realização deste trabalho.

Um grande agradecimento aos meus amigos e a todos os voluntários que, de alguma forma, contribuíram para a concretização desta dissertação.

## RESUMO

**Introdução:** As próteses removíveis são frequentemente escolhidas como primeira opção num tratamento de reabilitação oral, devido ao seu custo relativamente baixo. A resina de polimetilmetacrilato é a mais frequentemente utilizada, mas é pouco flexível e apresenta baixa resistência à fadiga, podendo conduzir à fratura da prótese durante a mastigação. Alternativamente surgiram as resinas de policarbonato e poliamida, caracterizadas pela sua flexibilidade. No entanto, as suas propriedades de bioadesão estão ainda escassamente caracterizadas.

**Objetivo:** Avaliar, *in situ*, a adesão inicial de microrganismos (microrganismos totais, *Streptococcus mutans* e *Candida*) em dois tipos de resina acrílica: polimetilmetacrilato e poliamida.

**Metodologia:** Foram preparadas amostras de tamanhos iguais de polimetilmetacrilato e poliamida. Duas amostras de cada resina foram coladas na superfície palatal de um dispositivo intraoral tipo goteira e ficaram expostas durante 4 horas à cavidade oral de 15 participantes. A adesão microbiana à superfície dos materiais de microrganismos totais aeróbios e anaeróbios, *Streptococcus* do grupo Mutans e de fungos foi avaliada pela técnica de quantificação em placa utilizando meios de cultura ricos e seletivos. A análise estatística utilizou os testes *t de Student* e de *qui-quadrado*.

**Resultados:** Observou-se um maior número de microrganismos aderidos na resina flexível de poliamida comparativamente à resina rígida de polimetilmetacrilato. Adicionalmente, verificou-se uma maior percentagem de amostras com adesão de *Streptococcus* do grupo Mutans na resina flexível de poliamida quando comparada com a resina de polimetilmetacrilato. Relativamente ao grupo fungos não foram observadas diferenças estatisticamente significativas nem quanto à percentagem de amostras com adesão nem quanto à quantidade aderida.

**Conclusão:** A resina de poliamida apresentou maior adesão microbiana comparativamente à resina de polimetilmetacrilato.

**Palavras-chave:** resina acrílica convencional, flexível, prótese removível e higiene oral, biofilme

## **ABSTRACT**

**Introduction:** In a treatment plan, removable dentures are often the first choice in a case of tooth loss due to its lower cost. The polymethylmethacrylate resin is the most used resin in removable dentures, however is little flexible and presents low resistance to fatigue, which may lead to prosthesis fracture during chewing. Alternatively, polycarbonate and polyamide resins emerged, characterized by their flexibility. However, their bioadhesion properties are still poorly characterized.

**Objective:** The purpose of this study was to evaluate, *in situ*, the initial adhesion of microorganisms (total microorganisms, *Streptococcus mutans* and *Candida*) in two types of resin: polymethylmethacrylate and polyamide.

**Methodology:** Polymethylmethacrylate and polyamide samples of equal sizes were prepared. Two samples of each resin were placed in the palatal surface of an individual intraoral splint and were exposed for 4 hours to the oral cavity of 15 participants. The adhesion to the surface of both materials of total aerobes and anaerobes, Mutans streptococci and fungi was measured by pour plate technique using rich and selective growth media. Statistical analysis was performed using student's t and qui-square tests.

**Results:** There were a higher number of aerobic and anaerobic microorganisms adhering to the flexible polyamide resin comparatively to the rigid polymethylmethacrylate resin. Additionally, it was observed a higher percentage of samples with Mutans streptococci adherence in polyamide resin in comparison to polymethylmethacrylate resin. Concerning adherence of the fungi group, there was no statistically significant differences regarding the percentage of samples with adhesion as well as the total microbial load.

**Conclusion:** The polyamide resin showed higher microbial adhesion compared to the polymethylmethacrylate resin.

**Key-words:** conventional acrylic resin, flexible, removable denture and oral hygiene, biofilm

## ÍNDICE

INTRODUÇÃO .....	1
MATERIAL E MÉTODOS .....	3
Participantes e questões éticas.....	3
Preparação das amostras.....	3
Exposição intraoral das amostras .....	4
Análise microbiológica .....	5
Análise estatística.....	5
RESULTADOS .....	6
Participantes .....	6
Adesão microbiológica.....	6
DISCUSSÃO.....	8
CONCLUSÃO .....	12
REFERÊNCIAS .....	13
ANEXO 1.....	16
ANEXO 2.....	19
ANEXO 3.....	22
ANEXO 4.....	24
ANEXO 5.....	26
ANEXO 6.....	28

## INTRODUÇÃO

Estudos realizados no âmbito da saúde oral referem que a cárie e a doença periodontal são as principais patologias responsáveis pela maioria das perdas dentárias. (1) A diminuição do número de dentes afeta a mastigação, a digestão, a fala e a estética. (1,2) Na sequência da perda dentária, a reabilitação protética revela-se importante quer para a saúde oral quer para a saúde geral do indivíduo, sendo que as próteses removíveis são muitas vezes escolhidas como primeira opção num plano de tratamento devido ao seu menor custo em relação à reabilitação fixa. (2,3)

Atualmente, existem no mercado várias resinas para a confecção de próteses, como as resinas de polimetilmetacrilato (PMMA), de poliamida (PA) e de policarbonato. A resina de PMMA é um material amplamente utilizado em prótese removível, desde 1937, (4) atendendo à excelente estética, ao baixo custo, à baixa absorção de água, assim como à facilidade de manipulação e reparação da mesma, dado o seu processamento laboratorial simples. Para além disso, a PMMA é um material bem aceite pela maioria dos pacientes, porém existem casos de hipersensibilidade e alergia ao seu monómero, que podem causar irritação da mucosa oral.(5–9) A PMMA é pouco flexível e tem baixa resistência à fadiga, o que pode conduzir à fratura da prótese durante a mastigação. (9) As resinas de policarbonato e PA, denominadas de resinas flexíveis, têm surgido como alternativa às próteses convencionais de PMMA. As próteses confeccionadas em resinas flexíveis são usadas em tratamentos com elevada exigência estética, pois a grande vantagem destes materiais é a ausência de partes metálicas, a sua translucidez e aspeto natural.(10) Este material também poderá ser aplicado em pacientes com alergia ao acrílico convencional (PMMA), devido ao pouco ou quase inexistente monómero residual,(11) e em casos de fratura recorrente da prótese dentária. (10,12) A PA é usada na confecção de próteses dentárias desde 1950, sendo caracterizada pela sua flexibilidade. Esta propriedade diminui o risco de fratura da prótese, permitindo assim a confecção de próteses mais leves e confortáveis para o paciente. (8,9)

A cavidade oral constitui um ecossistema microbiológico no qual os microrganismos se encontram em equilíbrio saprófita, organizados em biofilme.(13) O biofilme é composto por uma comunidade microbiana complexa e forma-se através da adesão e proliferação de microrganismos sobre as superfícies orais, incluindo os biomateriais. (14–17) É sabido que o uso de uma prótese removível provoca uma alteração qualitativa e quantitativa dos microrganismos presentes na cavidade oral. (18) As alterações provocadas pelo uso de uma prótese podem reflectir-se através do aumento do número de microrganismos totais ou no aumento de

populações microbianas orais específicas, (19) favorecendo a predisposição dos portadores de prótese a desenvolverem patologias como a cárie dentária, periodontopatias e inflamação da mucosa oral. (18) Ao longo do tempo, as resinas acrílicas têm sido modificadas de forma a minimizarem a adesão microbiana. (4) Porém é sabido que os microrganismos orais depositam-se sobre a prótese dentária da mesma forma que se depositam nos dentes e mucosa oral, sendo que a rugosidade da superfície da prótese está diretamente relacionada com a maior adesão e consequente acumulação de microrganismos, nomeadamente bactérias e leveduras do género *Candida*. (5,13,18) Tendo em conta que a capacidade dos microrganismos formarem biofilmes é proporcional à sua capacidade de causar infeção, é desejável que os biomateriais usados propiciem menor adesão microbiana, diminuindo assim a incidência de patologias infecciosas.(20)

O presente estudo visa avaliar *in situ* a adesão de microrganismos orais (microrganismos totais, *Streptococcus mutans* e *Candida*) em dois tipos de resinas usados atualmente na confecção de próteses removíveis totais e parciais: resina de polimetilmetacrilato (PMMA) e resina flexível de poliamida (PA).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Participantes e questões éticas**

Foram convidados aleatoriamente dezasseis indivíduos adultos, estudantes da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto (FMDUP). Os critérios de inclusão foram a ausência de cáries ativas, de patologia periodontal, de patologia sistémica e de patologia das glândulas salivares que pudesse afetar a produção de saliva. Cada participante foi sujeito a um exame intraoral, no qual o índice de *Knutson* foi usado para avaliar a presença ou ausência de cárie. Dos dezasseis alunos selecionados (treze mulheres e três homens), quinze cumpriram os requisitos acima mencionados, e por isso foram convidados a participar neste estudo.

Este estudo foi analisado e aprovado pela Comissão de Ética da FMDUP, sendo que o consentimento escrito, livre e informado foi obtido de todos os participantes, de acordo com a Declaração de Helsínquia.

### **Preparação das amostras**

As resinas testadas neste estudo foram a resina de PMMA termopolimerizável ProBase Hot ® (Ivoclar Vivadent, Schaan, Principado do Liechtenstein, Lot líquido nr. G11982, lote pó nr. K05691), e a resina flexível de PA termo-injetada Deflex ® (Nuxen, Ayacucho, Argentina, tubo de 22mm de diâmetro, lote nr 36410).

Realizou-se a impressão em alginato Orthoprint® (Zhermack, Badia Polesine, Italy) da arcada dentária superior de todos os participantes e obtiveram-se os respetivos modelos de gesso (Crystacal ®, Saint-gobain, Gesso tipo III, lote 3051428310). Através dos modelos de gesso foi confeccionado para cada participante um dispositivo intraoral individual (tipo goteira) de pré-molar a segundo molar. Os dispositivos intraorais foram feitos a partir de placas termoplásticas sujeitas a vácuo (060 Clear, Dentaflux, Madrid, Spain), 125 mm de diâmetro e 1,5 mm de espessura, conforme previamente descrito por Claro-Pereira *et al.* (2011) (21) No total foram feitas trinta e duas amostras de PMMA e trinta e duas amostras de PA (9mm de diâmetro e 2mm de espessura). As amostras foram preparadas de acordo com as normas do fabricante, usando como molde cera rosa (Kemdent, Purton, UK) com padrão circular de tamanho calibrado, para que todas apresentassem área de superfície igual. As amostras foram polidas segundo as normas para o seu uso clínico, de modo a atingir um grau semelhante de rugosidade de superfície em todos os espécimes do mesmo material. As amostras de ProBase Hot ® foram polidas com lixa e uma borracha de polimento, seguido pelo uso de pasta de pedra-pomes (Steribim-Super ®,

BEGO, Bremen, Alemanha) e uma pasta de polimento (244-AZUL Universal High Shine, KENDA, Vaduz, Principado de Liechtenstein) numa máquina de polimento LEM (KaVo, Biberach, Alemanha). Um procedimento semelhante foi utilizado para as amostras de Poliamida Deflex ®, excetuando o uso da lixa no polimento. Procedeu-se à desinfecção das amostras, por imersão em etanol 70% seguido de sonicação durante 15 minutos, sendo posteriormente lavadas duas vezes com água destilada estéril. (21) Duas amostras de cada material foram coladas na superfície palatal de cada dispositivo intraoral (Figura 1). Antes da sua exposição à cavidade oral, os dispositivos intraorais e as amostras foram armazenados em ambiente asséptico.



**Figura 1** Dispositivo intraoral com as amostras de resina a testar: polimetilmetacrilato (esquerda) e poliamida (direita).

### **Exposição intraoral das amostras**

Como descrito por Claro-Pereira *et al.* (2011) (21), no dia da atividade experimental os participantes foram instruídos a não escovar os dentes nem usar colutórios antimicrobianos. Uma hora após o pequeno-almoço, cada participante usou o seu dispositivo intraoral com duas amostras de cada material (PMMA e PA) por um período de 4 h, a fim de promover a adesão de microrganismos à superfície das amostras (formação de biofilme inicial) (21). Para garantir uma atividade experimental padronizada, todos os participantes usaram o seu dispositivo intraoral entre as 8 horas e as 12 horas da manhã. Durante estas 4 horas os participantes foram instruídos a não comer nem beber. No final deste período, todos os dispositivos intraorais foram removidos da cavidade oral de cada participante. Todos os discos foram enxaguados de igual forma com solução isotónica estéril (NaCl a 0,9%), a fim de eliminar as células planctónicas não aderidas. (21)

### **Análise microbiológica**

Para determinar a adesão microbiana à superfície de ambos os materiais, os discos foram destacados dos dispositivos intraorais e colocados em tubos estéreis contendo no seu interior 0,5 ml de 0,9% de NaCl estéril e esferas de vidro estéreis (21). Os tubos foram centrifugados durante 3 segundos e sonicados durante 3 segundos num banho de gelo para promover a libertação dos microrganismos aderidos à superfície da amostra. Este procedimento foi repetido mais três vezes. Em seguida, as suspensões foram diluídas em solução de NaCl 0,9% de forma seriada e decimal até  $10^{-3}$ . As amostras resultantes foram inoculadas em triplicado nos seguintes meios de cultura: agar Sangue, para determinar o número total de bactérias anaeróbias; agar Brain Heart Infusion, para detetar o número total de aeróbios; agar Mitis salivarius com 0,2 unidades de bacitracina/mL e 20% de sacarose, para detetar *Streptococcus* do grupo Mutans e agar Sabouraud com cloranfenicol, para averiguar a presença de Fungos. As placas de agar Sangue e agar Mitis salivarius com 0,2 unidades de bacitracina/mL e 20% de sacarose foram incubadas em anaerobiose a 37° C durante 7 dias. As placas de Brain Heart Infusion foram incubadas em aerobiose a 37° C durante 7 dias. As placas de agar Sabouraud com cloranfenicol foram incubadas em aerobiose a 37° C durante 48 horas.

No final dos períodos de incubação as colónias foram contadas, sendo os resultados expressos em unidades formadoras de colónias por  $\text{cm}^2$  (UFC. $\text{cm}^{-2}$ ) e convertidas para  $\log_{10}$ .

### **Análise estatística**

Os resultados são apresentados como a média  $\pm$  desvio padrão de valores para o número indicado de determinações. Realizou-se o teste t de *Student* para detetar as diferenças estatisticamente significativas entre os valores médios das variáveis contínuas e realizou-se o teste de *Qui-quadrado* para detetar as diferenças estatisticamente significativas entre as percentagens das variáveis categóricas. Foi considerado um  $p < 0,05$  para indicar uma diferença estatisticamente significativa. A análise estatística foi realizada usando o Microsoft Excel ® 2010 (Microsoft, Redmond, WA, EUA) e o SPSS ® (Statistical Package for Social Sciences).

## RESULTADOS

### Participantes

A idade média dos participantes foi de  $23,00 \pm 0,24$  anos. O valor de *Knutson* atribuído a cada participante foi 0, ou seja, após o exame intraoral verificou-se a ausência de cáries visíveis. Nenhum dos participantes era fumador e todos apresentavam um elevado padrão de higiene oral. O protocolo da atividade experimental foi cumprido por todos os participantes. Dois dos participantes desenvolveram uma reação tipo alérgica à resina flexível de PA testada, sendo que um destes também apresentou uma resposta tipo alérgica, com menor intensidade, à resina rígida testada (PMMA) (Fig.2). Os participantes aperceberam-se desta reação apenas no final do período experimental.



**Figura 2** Aspetto macroscópico do dorso da língua após o contacto de 4 horas com as resinas polimetilmetacrilato e poliamida. (A) Reação a ambas as resinas testadas, mas com maior intensidade à resina de poliamida e (B) reação à resina de poliamida.

### Adesão microbiológica

Em todas as amostras de PMMA e PA observou-se adesão de microrganismos totais aeróbios e anaeróbios (Tabela I). No entanto, observou-se um maior número de microrganismos aderidos na resina flexível PA comparativamente à resina rígida de PMMA quer de microrganismos aeróbios ( $p < 0,0001$ ), quer de microrganismos anaeróbios ( $p = 0,0002$ ) (Figura 3).

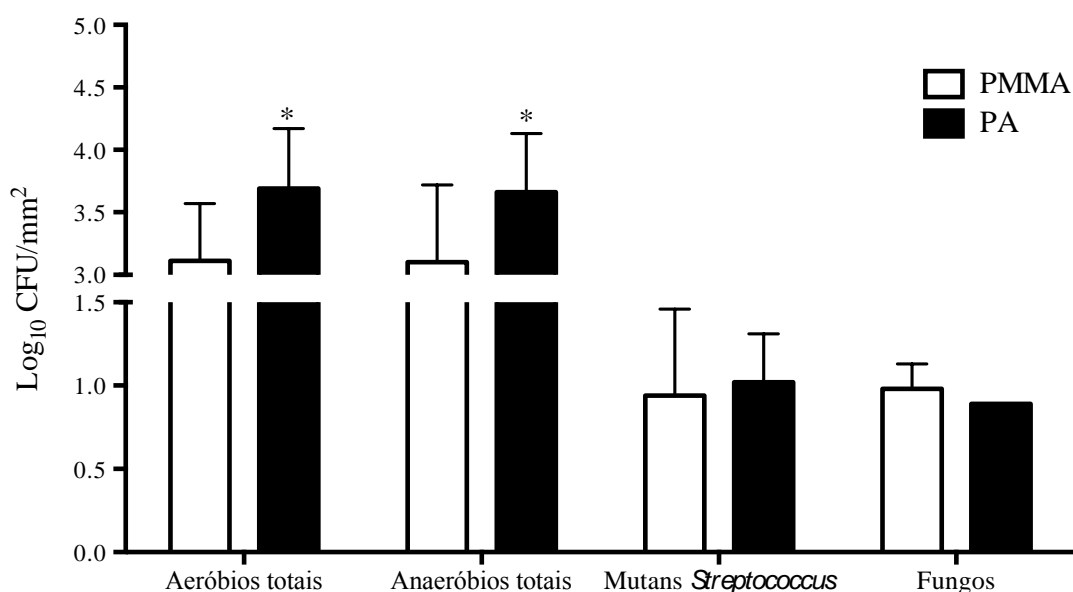
Adicionalmente verificou-se uma maior percentagem de amostras com adesão de *Streptococcus* do grupo Mutans na resina flexível PA quando comparada com a resina PMMA (Tabela I). No entanto, quando comparamos a quantidade de *Streptococcus* do grupo Mutans aderidos não se verificam diferenças estatisticamente significativas entre as resinas testadas (Figura 3).

Quanto ao estudo da adesão fúngica, pela avaliação macroscópica das colónias no meio seletivo Sabouraud agar obtiveram-se apenas leveduras de cor clara, o que sugere a presença de *Candida*. Relativamente a este grupo de microrganismos não se observaram diferenças estatisticamente significativas quanto à percentagem de amostras com adesão assim como quanto à quantidade aderida (Tabela I e Figura 3).

**Tabela I** Prevalência da adesão dos diferentes grupos de microrganismos orais às resinas de polimetilmetacrilato (PMMA) e de poliamida (PA).

Prevalência	PMMA	PA	p
Aeróbios totais	100,0%	100,0%	-
Anaeróbios totais	100,0%	100,0%	-
Streptococcus do grupo Mutans	46,7%	73,3%	0,035*
Fungos	33,3%	40,0%	0,592

\* Diferenças estatisticamente significativas entre a resina PMMA e a resina PA.



**Figura 3** Carga microbiana dos diferentes microrganismos aderidos às resinas de PMMA e PA. Os resultados estão expressos em média mais desvio padrão. \*  $p < 0,05$ , diferenças estatisticamente significativas entre a resina de polimetilmetacrilato (PMMA) e a resina de poliamida (PA).

## DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar a adesão microbiana inicial a resinas de PMMA e de PA, tendo mostrado que a resina flexível PA é mais susceptível à adesão microbiana relativamente à resina PMMA.

Tendo em conta que os colonizadores primários das superfícies orais são maioritariamente pertencentes ao género *Streptococcus*,<sup>(22)</sup> é de esperar que o grupo de microrganismos totais identificados neste estudo, quer aeróbios quer anaeróbios, seja constituído por *Streptococcus* spp., pois estes são anaeróbios facultativos. De acordo com esta hipótese estão os resultados do estudo desenvolvido por Gomes *et al.* (23) Os colonizadores primários são essenciais para a formação do biofilme, sendo que cerca de 65% das doenças infecciosas - entre as quais a cárie e a doença periodontal - estão ligadas a crescimento bacteriano sob a forma de biofilme. (3,16,17,24) Assim, o nosso trabalho sugere que a resina de PA é mais susceptível à adesão de *Streptococcus* orais em comparação com a resina de PMMA.

Quando avaliamos a bioadesão dos *Streptococcus* mais relacionados com a cárie dentária, os *Streptococcus* do grupo Mutans, verificamos que 60% das amostras apresentavam quantidades reduzidas deste microrganismo. A sua presença pode ser justificada pelo facto dos *Streptococcus* do grupo Mutans pertencerem ao conjunto de microrganismos pioneiros responsáveis pela adesão inicial às superfícies orais, constituindo parte integrante da microbiota normal oral. Por outro lado, a reduzida carga microbiana encontrada para este grupo de microrganismos aderida em ambas as resinas pode ser justificada pela ausência de cárie dos participantes. (14,25–27) No entanto, a prevalência de *Streptococcus* do grupo Mutans foi maior na PA em comparação com a PMMA, reforçando a maior susceptibilidade à bioadesão da PA.

Relativamente ao estudo da adesão fúngica, observou-se provavelmente adesão de leveduras do género *Candida* spp, tendo em conta a caracterização macroscópica das colónias e o domínio deste género na cavidade oral relativamente a outras leveduras. (28,29) No presente estudo, em que avaliamos uma colonização inicial de apenas 4 horas, não se observaram diferenças na adesão fúngica entre as resinas PMMA e PA. Contudo, Fernandes *et al.* (2011) (30) avaliou uma colonização mais tardia (72 horas) mostrando crescimento significativo de *Candida* spp na resina de PA comparativamente à resina de PMMA, reforçando a susceptibilidade da PA à adesão microbiana.

A colonização primária de microrganismos a uma superfície específica depende, entre outros fatores, da reatividade do material, da energia livre de superfície e da sua hidrofobicidade. No entanto, a rugosidade e a configuração da superfície parecem ser os fatores mais importante na colonização primária, uma vez que superfícies mais rugosas acumulam e retêm mais microrganismos. (21) A adesão dos microrganismos inicia-se preferencialmente em locais onde estes estão protegidas das forças de cisalhamento. A rugosidade da superfície também aumenta a área disponível para adesão de microrganismos num factor 2 a 3 vezes. Por outro lado, as superfícies rugosas sendo difíceis de higienizar, facilitam o recrescimento rápido do biofilme através das espécies remanescentes. (5,16) Para além da colonização e formação do biofilme, as superfícies rugosas também podem contribuir para a descoloração da prótese e para o aumento do desconforto do paciente.(5,8) Tendo como base as características acima referidas e após verificar que a PA apresentou maior adesão microbiana que a PMMA, podemos afirmar que a resina flexível PA apresente uma superfície mais rugosa que o PMMA, tal como foi mostrado para outras resinas. (5,23)

A PA, apesar de flexível e estética (7), apresenta aspetos negativos não negligenciáveis tais como a absorção de água, a rugosidade, assim como o baixo ponto de fusão deste material, o que dificulta consideravelmente o seu polimento e acabamento. Esta situação também poderá provocar uma maior rugosidade da superfície da resina PA testada, comparativamente à resina PMMA, uma vez que o polimento químico e mecânico influenciam a rugosidade da superfície acrílica. De acordo com Abuzar *et al.* (2010) (5), quando sujeitas à mesma técnica de polimento (torno com pedra-pomes seguido de *buffs* de elevado brilho), as superfícies das amostras de PA são mais rugosas que as de PMMA. O mesmo também se verifica antes do polimento, pois a superfície da PA sem polimento é afetada por algum grau de desintegração, o que pode ser atribuído à pressão e temperatura elevadas durante o processo de termo-injeção do material. (5) Assim sendo, o processo de confeção da resina PA também contribui para que a superfície seja mais rugosa quer antes quer após o polimento, tornando a sua superfície mais áspera em relação à PMMA, e por isso promovendo a maior bioadesão microbiana à PA. Um outro estudo, de 2011, refere que a PA desenvolve uma superfície irregular com o uso clínico, mesmo num curto espaço de tempo. (8) Assim, as diferenças encontradas quanto à bioadesão entre as duas resinas testadas (PA e PMMA) também podem ser atribuídas às diferentes propriedades físicas dos materiais.(5)

Estão descritas situações de hipersensibilidade e reações alérgicas aos resíduos do monómero do (PMMA) resultantes do processo de polimerização, o que poderá explicar a reação tipo alérgica de um dos participantes às amostras de PMMA.(5,7,8) A PA tem sido apontada como potencial substituta da PMMA nos casos de alergia.(8) No entanto, neste estudo dois dos participantes apresentaram uma resposta do tipo alérgico à resina flexível PA. Os resultados obtidos vêm mostrar a necessidade de efetuar mais estudos no sentido de compreender o potencial alergénico deste material.

Para além de todo o cuidado na execução clínica e laboratorial da prótese para conseguir uma maior longevidade da reabilitação e para otimizar a saúde oral do paciente é de extrema importância alertar o indivíduo portador de prótese dentária para a sua higienização e controlo da placa bacteriana. A forma da prótese e a microporosidade das resinas acrílicas podem dificultar estas tarefas. (3,13) Nesta investigação, observou-se adesão microbiana em ambos os materiais ao fim de 4 horas, sendo por isso de extrema importância que o dentista alerte e oriente o paciente a realizar um higienização diária e adequada quer da prótese como também da mucosa oral, uma vez que grande parte dos portadores de prótese dentária não sabem como realizar a higienização, ou têm dificuldade em manter as próteses com um grau de higiene aceitável. (18) Esta questão é particularmente relevante nos portadores de próteses de PA.

Neste estudo, a bioadesão às resinas PA e PMMA foi avaliada *in situ*, fornecendo resultados credíveis, pois esta técnica experimental permite a formação do biofilme nas amostras no seu ambiente natural. (31) As avaliações *in vitro* não conseguem reproduzir a complexidade do ambiente da cavidade oral, e por isso não recriam de forma precisa o biofilme oral. (24) Tanto as amostras de PA como as de PMMA foram usadas em simultâneo e na mesma pessoa. Tal facto torna os resultados obtidos ainda mais robustos, uma vez que não existem diferenças interpessoais e cada indivíduo faz de controlo de si próprio. Ainda assim deve-se referir que os estudos *in situ* são heterogéneos e complexos, sendo necessário ter em conta que a dieta, a composição, a taxa de secreção salivar, bem como a componente humoral de cada indivíduo influenciam a adesão microbiana. (15) Assim sendo, e para minimizar a variabilidade interpessoal, os participantes selecionados para este estudo apresentam características semelhantes e realizaram a atividade experimental com ambas as amostras simultaneamente.

O presente estudo apresenta limitações tais como a seleção e o tamanho da amostra e apenas ter sido testado uma marca comercial de cada tipo de resina. Além disso, o método de avaliação microbiológica usado (cultura em placa) é pouco sensível, o que permite detetar apenas os

microrganismos que estão presentes em grandes quantidades, não revelando os microrganismos incapazes de crescer nas condições de incubação definidas. Finalmente, o período da atividade experimental é relativamente curto (4 horas), pelo que a colonização pelos diferentes microrganismos está fortemente condicionada ao tempo necessário para o respetivo crescimento.

## **CONCLUSÃO**

De acordo com os resultados neste estudo podemos concluir que a resina PA, uma resina acrílica flexível, apresenta maior adesão microbiana comparativamente à PMMA, uma resina acrílica rígida amplamente usada em prótese removível. Assim, quando o clínico opta pela utilização da resina de PA em próteses removíveis deve estar consciente da elevada bioadesão microbiana e alertar o paciente para a necessidade de uma higienização eficaz da prótese de forma a controlar a formação de biofilme oral.

## REFERÊNCIAS

1. Maria A, Vargas D, Paixão HH, Coletiva S. The loss of teeth and its meaning in the quality of life of adults who use the municipal oral health services of the Boa Vista Health Center, in Belo Horizonte. *Ciência e Saúde Colect.* 2005;10:1015–24.
2. Adas S, Moimaz S, Pizzatto E, Garbin AS, Saliba NA. Outlines for the usage of complete denture prostheses in seniors and its evaluations of effectiveness and its cleansing. *Bras Dent Sci.* 2004;7(3):72–8.
3. Pinho L, Muniz S, Melo I. Principais lesões orais ocasionadas pela má adaptação da prótese parcial removível e pela má higienização. *Cad Ciências Biológicas e da Saúde.* 2013;1.
4. Parvizi A, Lindquist T, Schneider R, Williamson D, Boyer D, Dawson D V. Comparison of the dimensional accuracy of injection-molded denture base materials to that of conventional pressure-pack acrylic resin. *J Prosthodont.* 2004 Jun;13(2):83–9.
5. Abuzar MA, Bellur S, Duong N, Kim BB, Lu P, Palfreyman N, *et al.* Evaluating surface roughness of a polyamide denture base material in comparison with poly ( methyl methacrylate ) *J Oral Sci.* 2010;52(4):577–81.
6. Osada H, Shimpo H, Hayakawa T, Ohkubo C. Influence of thickness and undercut of thermoplastic resin clasps on retentive force. *Dent Mater J.* 2013;32(3):381–9.
7. Goiato MC, Santos DM Dos, Haddad MF, Pesqueira AA. Effect of accelerated aging on the microhardness and color stability of flexible resins for dentures. *Braz Oral Res.* 2010;24(1):114–9.
8. Sepúlveda-Navarro WF, Arana-Correa BE, Borges CPF, Jorge JH, Urban VM, Campanha NH. Color stability of resins and nylon as denture base material in beverages. *J Prosthodont.* 2011 Dec;20(8):632–8.
9. Soygun K, Bolayir G, Boztug A. Mechanical and thermal properties of polyamide versus reinforced PMMA denture base materials. *J Adv Prosthodont.* 2013 May;5(2):153–60.
10. Yavuz T, Aykent F. Temporary flexible removable partial denture : a clinical report. *Clin Dent Res.* 2012;36(2):41–4.
11. Negrutiu M, Sinescu C, Romanu M, Pop D, Lakatos S. Thermoplastic Resins for Flexible Framework Removable Partial Dentures. *Timisoara Med J.* 2005;55:295–9.
12. Dhiman R, Chowdhury SR. Midline Fractures in Single Maxillary Complete Acrylic vs Flexible Dentures. *MJAFI.* 2009;65:141–5.
13. Silva R, Seixas Z. Materials and methods for removable prostheses cleaning. *Int J Dent.* 2008;7:125–32.

14. Rozen R, Bachrach G, Bronshteyn M, Gedalia I, Steinberg D. The role of fructans on dental biofilm formation by *Streptococcus sobrinus*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus gordonii* and *Actinomyces viscosus*. *FEMS Microbiol Lett*. 2001 Feb 20;195(2):205–10.
15. Hannig C, Hannig M. The oral cavity--a key system to understand substratum-dependent bioadhesion on solid surfaces in man. *Clin Oral Investig*. 2009 Jun;13(2):123–39.
16. Teughels W, Van Assche N, Sliепен I, Quirynen M. Effect of material characteristics and/or surface topography on biofilm development. *Clin Oral Implants Res*. 2006 Oct;17 Suppl 2:68–81.
17. Seneviratne C, Zhang C, Samaranyake L. Dental plaque biofilm in oral health and disease. *Chinese J Dent Res*. 2011;14.
18. Fonseca P, Areias C, Figueiral MH. Higiene de Próteses Removíveis. *Rev Port Estomatol Med Dentária e Cir Maxilofac*. 2013;48:141–6.
19. Al -Mobeireek A. Qualitative changes in oral flora before and after the insertion of removable prosthesis. *Pakistan Oral Dent Jr*. 2003;23(00):51–6.
20. Ferreira R, Henrique C, Martins G, Helena A, Vinholis C, Sant R, et al. Adsorption of *Candida albicans* in resins used for manufacture of removable prosthesis bases. *Biosci J*. 2013;29(June):767–73.
21. Claro-Pereira D, Sampaio-Maia B, Ferreira C, Rodrigues A, Melo LF, Vasconcelos MR. In situ evaluation of a new silorane-based composite resin's bioadhesion properties. *Dent Mater. The Academy of Dental Materials*; 2011 Dec;27(12):1238–45.
22. Nobbs AH, Lamont RJ, Jenkinson HF. *Streptococcus* adherence and colonization. *Microbiol Mol Biol Rev*. 2009 Sep;73(3):407–50, Table of Contents.
23. Gomes A, Sampaio-Maia B, Vasconcelos M, Fonseca P, Figueiral M. In situ evaluation of the microbial adhesion on a hard acrylic resin and on a soft liner used in removable prostheses. *Int J Prosthodont*.
24. Park JH, Lee J-K, Um H-S, Chang B-S, Lee S-Y. A periodontitis-associated multispecies model of an oral biofilm. *J Periodontal Implant Sci*. 2014 Apr;44(2):79–84.
25. Wang B-Y, Deutch A, Hong J, Kuramitsu HK. Proteases of an early colonizer can hinder *Streptococcus mutans* colonization in vitro. *J Dent Res*. 2011 Apr;90(4):501–5.
26. Ma R, Liu J, Jiang Y, Liu Z, Tang Z, Ye D, et al. Modeling of diffusion transport through oral biofilms with the inverse problem method. *Int J Oral Sci*. 2010 Dec;2(4):190–7.
27. Van der Mei HC, Rustema-Abbing M, de Vries J, Busscher HJ. Bond strengthening in oral bacterial adhesion to salivary conditioning films. *Appl Environ Microbiol*. 2008 Sep;74(17):5511–5.
28. Monteiro-Silva, F.; Araujo, R.; Sampaio-Maia, B. Inter-individual variability and intra-individual stability of oral fungal microbiota over time. *Medical Mycology*, in press

29. Ghannoum MA, Jurevic RJ, Mukherjee PK, Cui F, Sikaroodi M, Naqvi A, *et al.* Characterization of the oral fungal microbiome (mycobiome) in healthy individuals. May RC, editor. PLoS Pathog. Public Library of Science; 2010 Jan;6(1):e1000713.
30. De Freitas Fernandes FS, Pereira-Cenci T, da Silva WJ, Filho APR, Straioto FG, Del Bel Cury AA. Efficacy of denture cleansers on *Candida* spp. biofilm formed on polyamide and polymethyl methacrylate resins. J Prosthet Dent. The Editorial Council of the Journal of Prosthetic Dentistry; 2011 Jan;105(1):51–8.
31. Avon SL, Goulet J-P, Deslauriers N. Removable acrylic resin disk as a sampling system for the study of denture biofilms in vivo. J Prosthet Dent. 2007 Jan;97(1):32–8.

# **ANEXO 1**

FICHA DE RECOLHA DE DADOS

FICHA DE RECOLHA DE DADOS

**Tema do trabalho**

Estudo comparativo da adesão microbiana entre duas resinas acrílicas usadas em Prótese Removível.

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Nº de Telefone: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_

Cárie Dentária

Knutson = 0	
Knutson $\neq$ 0	

Doença Periodontal

Sim	
Não	

Patologia Sistémica

Sim	
Não	

Se sim, qual \_\_\_\_\_

Patologia das glândulas salivares

Sim	
Não	

Se sim, qual \_\_\_\_\_

Tem hábitos tabágicos

Sim	
Não	

Durante o ensaio cumpriu as regras estipuladas no estudo?

Sim	
Não	

Assinatura do(a) participante:

---

Assinatura da investigadora:

---

# **ANEXO 2**

EXPLICAÇÃO DO ESTUDO

## **Explicação do Estudo**

### **Tema do trabalho**

Estudo comparativo da adesão microbiana entre duas resinas acrílicas usadas em Prótese Removível.

### **Objetivos**

Avaliar *in vivo* a adesão de microrganismos presentes na cavidade oral em dois tipos de resinas usados atualmente na confecção de próteses removíveis totais e parciais – uma resina de polimetilmetacrilato e uma resina flexível - e verificar possíveis diferenças a nível da quantidade e tipo de microrganismos presentes na superfície desses materiais.

### **Material e métodos**

Será realizado um exame clínico para verificar a ausência de cáries ativas e patologia periodontal em cada participante, sendo depois efetuada uma impressão em alginato do maxilar. Para cada participante será confeccionado um dispositivo intraoral (tipo goteira) no qual serão colocadas amostras das resinas a testar. Os participantes são instruídos para no dia do estudo lavarem os dentes apenas com água e não usarem colutórios antimicrobianos no dia anterior ou no próprio dia. A goteira será colocada uma hora após o pequeno-almoço e usada durante 4 horas para se promover a adesão microbiana às superfícies das amostras de resina. Durante esse tempo, os participantes não deverão comer, beber ou fumar.

### **Resultados/ benefícios esperados**

Os resultados do estudo da adesão microbiana *in vivo* a resinas de polimetilmetacrilato e resinas flexíveis permitirão avaliar qual das resinas apresenta maior propensão para a adesão de microrganismos e qual o tipo de microrganismos que adere preferencialmente a cada uma das resinas.

Os resultados permitirão escolher o melhor material para confeccionar uma prótese removível, bem como alertar para a necessidade da promoção de uma boa higiene oral e da prótese para os seus portadores. Deste modo, é possível reduzir a probabilidade de potenciais infeções, não só da cavidade oral, mas também sistémicas, reduzindo a morbidade associada ao uso de prótese removível.

**Riscos/desconforto**

O estudo apresentado não apresentará riscos para os participantes. Poderá eventualmente verificar-se um desconforto passageiro relacionado com a realização das impressões em alginato e com o uso da goteira. A escovagem apenas com água no dia da experiência não apresenta prejuízos significativos para a higiene oral dos participantes.

**Caraterísticas éticas**

Serão respeitadas neste estudo as regras de conduta expressas na Declaração de Helsínquia e a Legislação Nacional em vigor, garantindo a necessária confidencialidade das informações pessoais recolhidas. Todos os participantes terão que assinar um consentimento informado.

Assegurar-se-á o anonimato dos participantes e a confidencialidade dos dados recolhidos. Os resultados só serão apresentados de forma global ou numa referência numérica, nunca se referindo a casos individuais.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Declaro que recebi, li e compreendi a explicação do estudo.

**Assinatura do(a) participante:**

---

# **ANEXO 3**

CONSENTIMENTO INFORMADO

## DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

\_\_\_\_\_ (nome completo), compreendi a explicação que me foi fornecida, por escrito e verbalmente, acerca da investigação com o título “Estudo comparativo da adesão microbiana entre duas resinas acrílicas usadas em Prótese Removível” conduzida pela investigadora Ana Cristina Silva Dias na Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, para a qual é pedida a minha participação. Foi-me dada a oportunidade de fazer as perguntas que julguei necessárias, e para todas obtive resposta satisfatória.

Tomei conhecimento de que, de acordo com as recomendações da Declaração de Helsínquia, a informação que me foi prestada versou os objetivos, os métodos, os benefícios previstos, os riscos potenciais e o eventual desconforto. Além disso, foi-me afirmado que tenho o direito de decidir livremente aceitar ou recusar a todo o tempo participar no estudo. Sei que posso abandonar o estudo e que não terei que suportar qualquer penalização, nem quaisquer despesas pela participação neste estudo.

Foi-me dado todo o tempo de que necessitei para refletir sobre esta proposta de participação.

Nestas circunstâncias, consinto participar neste projeto de investigação, tal como me foi apresentado pela investigadora responsável sabendo que a confidencialidade dos participantes e dos dados a eles referentes se encontra assegurada.

Mais autorizo que os dados deste estudo sejam utilizados para este e outros trabalhos científicos, desde que irreversivelmente anonimizados.

Data \_\_/\_\_/\_\_

**Assinatura do(a) participante:**

---

**A Investigadora:**

---

**Telemóvel:** 912855338

**E-mail:** [mimd09045@fmd.up.pt](mailto:mimd09045@fmd.up.pt)

**Morada:** Rua Dr. Manuel Pereira da Silva, 4200-393 Porto)

**A Orientadora:**

---

**Telefone:** 220901100

**E-mail:** [mhsilva@fmd.up.pt](mailto:mhsilva@fmd.up.pt)

**Morada:** Rua Dr. Manuel Pereira da Silva, 4200-393 Porto

**A Coorientadora:**

---

**Telefone:** 220901100

**E-mail:** [bmaia@fmd.up.pt](mailto:bmaia@fmd.up.pt)

**Morada:** Rua Dr. Manuel Pereira da Silva, 4200-393 Porto

# **ANEXO 4**

PARECER DA COMISSÃO DE ÉTICA

Exma. Senhora  
Estudante Ana Cristina Silva Dias  
Curso de Mestrado Integrado em  
Medicina Dentária da  
Faculdade de Medicina Dentária da U. Porto

29 JAN. 2014


**Assunto:** Avaliação pela Comissão de Ética da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto do Plano de Atividades a realizar no âmbito da unidade curricular “Monografia de Investigação/Relatório de Atividade Clínica” do Mestrado Integrado em Medicina Dentária e cujo título é: “Estudo comparativo da adesão microbiana entre duas resinas acrílicas usadas em Prótese Removível”.

Informo V. Exa. que o projeto supra citado foi:

- **Aprovado** na reunião da Comissão de Ética do dia 29 de janeiro de 2014.

Com os melhores cumprimentos,

O Presidente da Comissão de Ética



António Felino  
(Professor Catedrático)

# **ANEXO 5**

DECLARAÇÃO DA AUTORIA DO TRABALHO APRESENTADO

A

## DECLARAÇÃO

### Monografia de Investigação/Relatório de Atividade Clínica

Declaro que o presente trabalho, no âmbito da Monografia de Investigação/Relatório de Atividade Clínica, integrado no MIMD, da FMDUP, é da minha autoria e todas as fontes foram devidamente referenciadas.

29 / 5 / 14

Ana Cristina Silva Dias  
O / A investigador(a)

# **ANEXO 6**

PARECER DO ORIENTADOR

✱

**PARECER**  
**(Entrega do trabalho final de Monografia)**

Informo que o Trabalho de Monografia desenvolvido pelo(a)  
Estudante Ana Cristina Silva Dias

com o título: Estudo Comparativo da Adesão Microbiana a Duas Resinas Acrílicas Usadas em  
Podem Removível: Polimetacrilato e Poliamida  
está de acordo com as regras estipuladas na FMDUP, foi por mim conferido e  
encontra-se em condições de ser apresentado em provas públicas.

29 / 5 / 14

O(A) Orientador(a)

Marica Helena Guimarães Figueiredo de Silva

**U. PORTO**