

AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS DA SUPERFÍCIE DE TRÊS MATERIAIS DE BASE DE PRÓTESE DENTÁRIA

Ferreira Júnior C¹, Sampaio-Fernandes M², Carneiro Martins R³, Vidal Silva R⁴, Sampaio-Fernandes J², Figueiral MH²

¹ Estudante MRO – Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto (FMDUP); ² Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial (INEGI), FMDUP; ³ Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP) e INEGI; ⁴ BN - Biointerfaces and Nanotechnology - Instituto de Investigação e Inovação em Saúde (I3S) – Universidade do Porto.

INTRODUÇÃO

As características da superfície dos materiais de base de prótese podem ser determinantes no estabelecimento e desenvolvimento de placa microbiana e respetivas consequências nefastas para a saúde oral (1,2). Apesar do polimetilmetacrilato (PMMA) continuar a ser a resina mais usada como material de base de prótese dentária (2-4), a opção pelas resinas termoplásticas nos últimos anos tem vindo a ganhar relevância na reabilitação oral com próteses flexíveis (5).

OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho são avaliar e comparar os parâmetros de rugosidade de superfície e do ângulo de contacto de três materiais de base para próteses dentárias: o PMMA e dois materiais usados em próteses termoplásticas – o polipropileno e a poliolefina.

METODOLOGIA

Considerando a norma ISO 20795-1 (6), foram fabricados 9 provetes, usando um molde desenhado no SolidWorks® e a impressão 3D correspondente baseada na estereolitografia de laser. Foram confeccionados 3 provetes de cada um dos seguintes materiais: polipropileno (RocalFlex, Brasil), poliolefina (iFlex® by TCS®) e PMMA (Millennium®, Keystone Industries), que depois foram submetidos a polimento laboratorial convencional, segundo as instruções dos fabricantes (Fig. 1).

Posteriormente foi avaliado o nível da rugosidade de superfície em cada grupo - rugosidade média aritmética (Ra) e alturas máximas do perfil de rugosidade (Rz) - com recurso ao rugosímetro ótico 3D NPFLEX (Bruker, Germany) (Fig. 2) e também calculado o ângulo de contacto, com o tensiómetro ótico Contact Angle System OCA15 (Dataphysics Instruments) (Fig. 3). Os dados foram recolhidos e armazenados numa base de dados criada a partir do programa Excel® (Microsoft Office Plus Professional 2016, Microsoft, EUA) e a análise estatística foi efetuada utilizando o programa SPSS® v.24.0 (Statistical Package for the Social Sciences, IBM, EUA), considerando-se um nível de significância de 0,05 ($\alpha=0,05$).

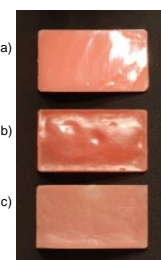


Fig. 1. Provetes pós-polimento a) PMMA; b) polipropileno; c) poliolefina.



Fig. 2. Rugosímetro 3D NPFLEX®.



Fig. 3. Tensiómetro ótico Contact angle system OCA15 (Dataphysics Instruments).

RESULTADOS / DISCUSSÃO

A reconstrução 3D da superfície dos provetes polidos permite constatar diferenças no padrão, com evidentes faixas mais uniformes nas amostras de PMMA, quando comparada com os polímeros termoplásticos em estudo (Fig. 4).

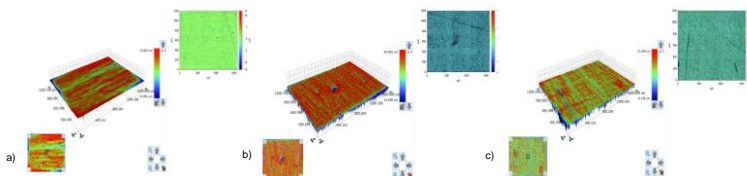


Fig. 4. Reconstrução 3D da superfície de um provete polido de a) PMMA; b) polipropileno; c) poliolefina.

Relativamente à rugosidade superficial (Tabela I e Fig. 5), só se verificaram diferenças estatisticamente significativas ($p=0,027$) para o parâmetro "rugosidade média aritmética" (Ra) entre os materiais termoplásticos e o PMMA.

Tabela I. Valores, médias e desvio padrão (DP) de Ra e de Rz.

Provetes	Ra	Média (DP)	Rz	Média (DP)
PMMA 1	0,022		0,293	
PMMA 2	0,033	0,028 (0,006)	0,309	0,336 (0,028)
PMMA 3	0,031		0,307	
Polipropileno 1	0,081		1,622	
Polipropileno 2	0,144	0,150 (0,072)	1,794	1,500 (0,213)
Polipropileno 3	0,225		1,085	
Poliolefina 1	0,154		0,885	
Poliolefina 2	0,189	0,148 (0,028)	1,514	1,570 (0,407)
Poliolefina 3	0,113		2,302	

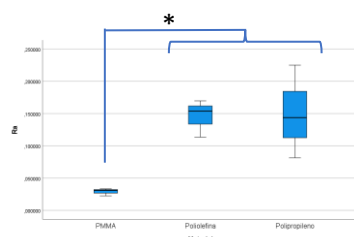


Fig. 5. Rugosidade média aritmética (Ra) para cada grupo.

No que se refere à avaliação do ângulo de contato (Fig. 6 e 7) - que indica o grau de hidrofobicidade do material - o valor médio observado para o PMMA (26,572°) é muito inferior ao observado para as resinas termoplásticas. A poliolefina é a que apresenta o valor mais elevado (69,062°), sendo, por isso, considerado o material com pior molhabilidade de todos (polipropileno - 57,569°).

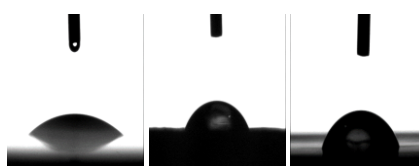


Fig. 6. Ângulo de contacto pelo método de gota sésil: a) PMMA; b) polipropileno; c) poliolefina.

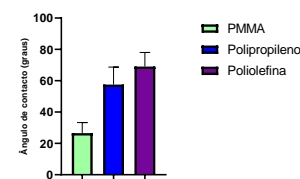


Fig. 7. Valores médios e desvio padrão do ângulo de contacto para cada material.

A rugosidade (Ra) superior a 0,2 μm e hidrofobicidade das superfícies têm sido referidos como fatores com potencialidade para influenciar a adesão microbiana (8).

CONCLUSÃO

Apesar das limitações deste estudo *in vitro*, pode-se concluir que os materiais de base de prótese estudados, após polimento convencional, apresentam diferente rugosidade de superfície e de ângulo de contacto e, conseqüentemente, podem influenciar distintamente a predisposição para colonização microbiana. Dos materiais avaliados, o PMMA é o que evidencia melhores resultados tanto quanto à rugosidade como quanto ao ângulo de contacto.

AGRADECIMENTOS

The authors acknowledge the support of the Biointerfaces and Nanotechnology (BN) I3S Scientific Platform, where the Optical Contact Angle (OCA) technique was performed with the assistance of Ricardo Vidal. This work was supported by Portuguese funds through FCT/ MCTES in the framework of the project "Institute for Research and Innovation in Health Sciences" – FCT UID/BIM/04293/2020". They also acknowledge the support of INEGI, in the person of Professor Ramiro Martins who performed the rugosity evaluations.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Kuhar M, Funduk N. Effects of polishing techniques on the surface roughness of acrylic denture base resins. J Prosthet Dent. 2005; 93 (1): 76-85.
- Morgan TD, Wilson M. The effects of surface roughness and type of denture acrylic on biofilm formation by Streptococcus oralis in a constant depth film fermentor. 2001; 91(1): 19-24.
- Abuzar MA, Bellur S, Duong N, Kim BB, Lu P, Palfreyman N, et al. Evaluating of sorption, solubility and microhardness of heat cure polymethylmethacrylate denture base resin and flexible denture base resin. J Clin Diagn Res. 2014; 8(6): 2101-4.
- Mohammadibassir M, Rezvani MB, Gilzari H, Moraveji Salehi E, Fahimi MA, Kharazi Fard MJ. Effect of two polishing systems on surface roughness, topography, and flexural strength of a monolithic lithium disilicate ceramic. J Prosthodont. 2019; 28(1): e172-e80.
- Abhay PN, Karishma S. Comparative evaluation of impact and flexural strength of four commercially available flexible denture base materials: an *in vitro* study. J Indian Prosthodont Soc. 2013; 13(4): 499-508.
- ISO20795:2013, Dentistry – Base polymers – Part 1: Denture base polymers.
- Teughls W, Van Assche N, Slieman I, Quirynen M. Effect of material characteristics and/or surface topography on biofilm development. Clin Oral Implants Res. 2006; 17 Suppl 2:68-81.