

MEMBRANAS DE PCL PARA REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA FABRICADAS POR MELT ELECTROWRITING

Batul Qamri¹ Maria Elisabete Silva ^{2,3}, Ana Colette Maurício ^{4,5}, Maria Helena Figueiral ^{1,2}, Margarida Sampaio Fernandes ^{1,2}

1

U

PORTO

FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

2

inegi

driving science & innovation

3

U

PORTO

FEUP

FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

4

U

PORTO

ICBAS

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS AEL SALAZAR
SCHOOL OF MEDICINE AND BIOMEDICAL SCIENCES

5

LACV

requimte



Nº 48

bqamri@gmail.com

INTRODUÇÃO

- Para a regeneração óssea de defeitos críticos de média e grande dimensão são recomendados materiais não reabsorvíveis, como o politetrafluoretileno (*PTFE*) e o titânio, devido à sua elevada estabilidade mecânica e capacidade de manutenção do espaço.
- Contudo, limitações como a maior morbilidade para o doente, a reduzida adesão celular, o prolongamento do tempo de tratamento e os custos mais elevados justificam a procura de alternativas reabsorvíveis que mantenham a estabilidade mecânica durante um período mais prolongado.
- Melt Electrowriting (MEW)* é uma técnica avançada de fabrico aditivo, que permite a produção de membranas com arquiteturas, porosidades e características de superfície personalizadas, favorecendo a adesão celular e a integração tecidular.
- A poli(ε-caprolactona) (PCL), na forma de filamentos, pode ser impressa utilizando a tecnologia MEW, o que apresenta vantagens para a medicina personalizada. Possui ainda uma taxa de degradação lenta, o que lhe confere um grande potencial como biomaterial alternativo ao PTFE/titânio.

Properties	Permamem®	Cytoplast™ TXT-200	NeoGen®	Surgitime	OsseoGuard® TXT	OsseoGuard® NTXT
Mechanical properties						
UTS (MPa)	6.0 ± 0.7	4.3 ± 1.7	14.7 ± 2.0	4.8 ± 2.0	3.6 ± 0.4	3.8 ± 1.8

Figura 1:Resistências máximas à tração de membranas de PTFE disponíveis no mercado.

OBJETIVOS

Obter membranas de PCL personalizadas por impressão 3D para aplicações de regeneração óssea guiada, adequadas para defeitos de média e grande dimensão, utilizando a tecnologia de *MEW*, e desenvolver: duas texturas distintas, adaptadas às interfaces com o tecido ósseo e com os tecidos moles.

MATERIAIS E MÉTODOS

- As amostras foram impressas com dimensões de 35×35 mm, utilizando três diâmetros de filamento (160 µm, 200 µm e 260 µm).
- A distância interfilamentar foi mantida em 1,5 mm.
- A temperatura de extrusão foi mantida a 200 °C, enquanto a temperatura da plataforma de receção foi mantida a 40 °C.
- A caracterização morfológica foi realizada por microscopia ótica (5x).
- As propriedades mecânicas foram avaliadas através de ensaios de tração uniaxial, com três amostras por grupo, de dimensões 35 x 10 mm.
- Todos os ensaios foram realizados a uma velocidade constante de 10 mm/min, utilizando uma célula de carga de 100N.

Figura 2: Máquina MEW com representação esquemática dos seus componentes.

Figura 3: Amostras preparadas com tamanhos 160 µm - grupo A, 200 µm - grupo B e 260 µm - Grupo C.

RESULTADOS

1. MICROSCOPIA

A análise por microscopia revelou que, para os grupos A, B e C, o diâmetro médio dos filamentos é de 205 µm, 263 µm e 377 µm, respetivamente. Observou-se que a superfície em contacto com a plataforma de impressão apresentava uma textura mais lisa do que a superfície oposta, evidenciando duas interfaces com características distintas.

Figura 4: Grupos A, B e C, com ampliações de 5x, revelando, respetivamente, as larguras dos filamentos e as dimensões dos poros.

2. ENSAIOS DE TRAÇÃO UNIAXIAL

Figura 5: Curva de tensão-deformação de três amostras testadas dos grupos A, B e C, juntamente com a curva de resposta média dos valores medidos.

Propriedades (MPa)	Grupo A	Propriedades (MPa)	Grupo B	Propriedades (MPa)	Grupo C
Resistência máxima à tração (RTM)	6,54 MPa	Resistência máxima à tração (RTM)	9,17MPa	Resistência máxima à tração (RTM)	12,5 MPa
Tensão de cedência (σy)	4,98 MPa	Tensão de cedência (σy)	6,2 MPa	Tensão de cedência (σy)	7,85 MPa
Módulo de Young (E)	118,02 MPa	Módulo de Young (E)	163,35 MPa	Módulo de Young (E)	17,93 MPa

Figura 6: Propriedades medidas dos grupos A, B e C, conforme calculado no gráfico.

Figura 7: Amostras dos grupos A, B e C, após terem sido submetidas a ensaios uniaxiais.

CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo preliminar sugerem que o PCL, um biomaterial de degradação lenta, apresenta propriedades mecânicas promissoras, com valores comparáveis aos das membranas de PTFE atualmente utilizadas.

REFERÊNCIAS