Gestão:

Reunião de Acompanhamento e Avaliação - RAA 2026

DESENVOLVIMENTO DE MEMBRANAS MICROPOROSAS DE POLÍMEROS BIODEGRADÁVEIS ADITIVADAS COM ÓXIDO DE TITÂNIO E CERA DE ABELHA PARA TRATAMENTO DE EMULSÕES ÓLEO-EM-ÁGUA

prh anp 59/UFPI

TORRES, F. D. M. P. [1]; BARBOSA, R. [2]; .[1]Bolsista do PRH 59/UFPI, curso de Engenharia de Materiais, Teresina – PI.
E-mail: renatabarbosa@ufpi.edu.br[2] Docente do curso de Engenharia de Materiais da Universidade Federal do Piauí, Teresina – PI. [2] E-mail: fabiodelano.contato@gmail.[1]

1)INTRODUÇÃO

Problema
- Efluentes oleosos do setor de petróleo e gás
- Refinarias, operações *offshore* e vazamentos marítimos
- Risco para ecossistemas aquáticos

→ **Limite dos métodos convencionais**
- Centrifugação, flotação e floculação
- Alto consumo de energia e custo elevado
- Baixa eficiência em emulsões estáveis

→ **Separação por membranas**
- Operação simples e baixo gasto energético
- Desafios: *fouling* e controle da porosidade

▼

Matriz	Aditivo	Aditivo	Aditivo
PLA/PBAT (Ecovio®)	**TiO_2**	**Biocida**	**Cera de abelha**
Blenda biodegradável, boa processabilidade	Fotocatálise e antifouling	Ação antimicrobiana	Hidrofobicidade, origem renovável

+ + +

▼

Fabricação por FDM (impressão 3D) — Arquitetura de poros controlada, baixo custo e pouco desperdício

▼

Objetivo: membranas antifouling e antimicrobianas, com resistência mecânica, alta eficiência na separação óleo/água e potencial de reutilização.

2) MATERIAIS E MÉTODOS

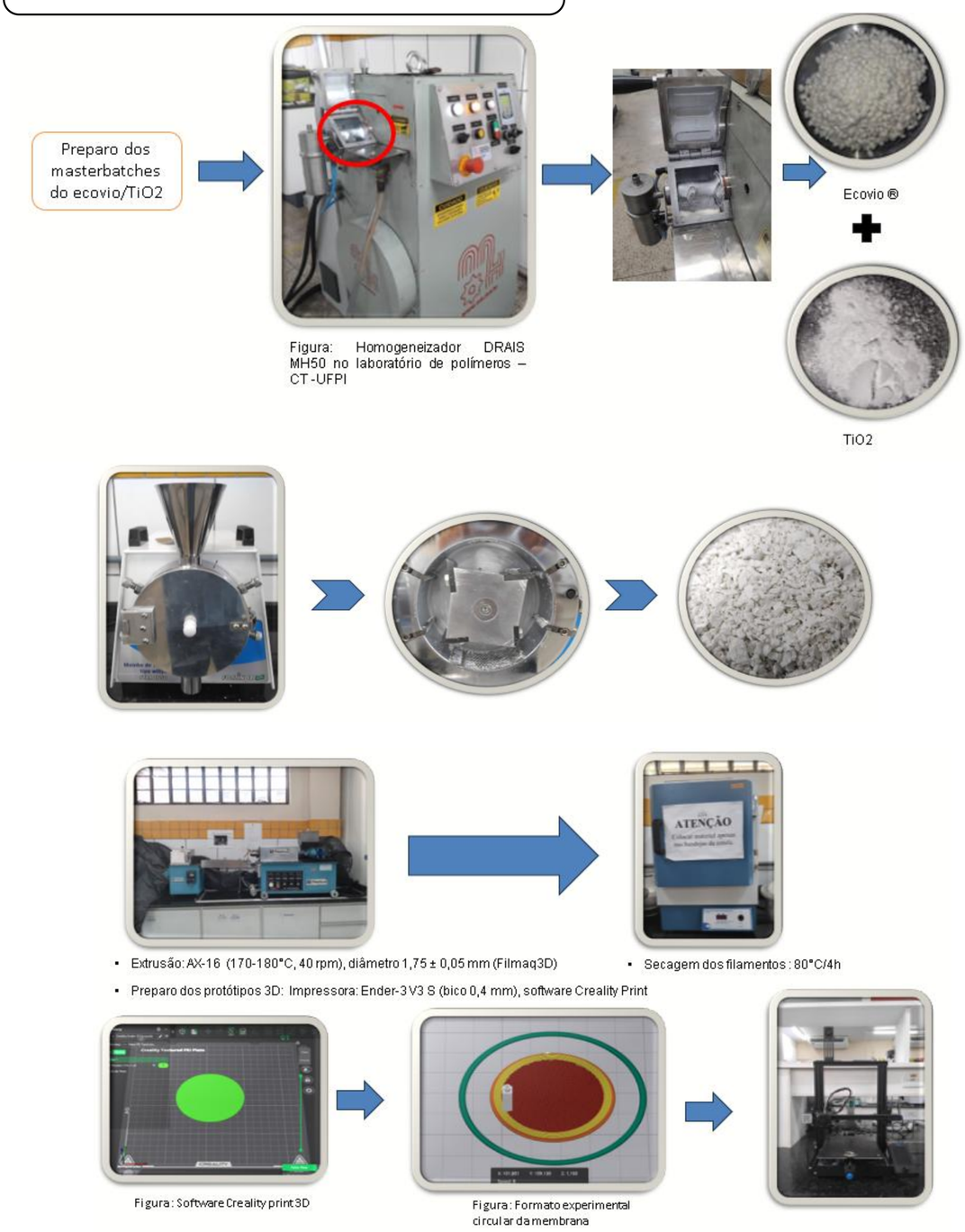


Figura: Homogeneizador DRAIS MH50 no laboratório de polímeros – CT-UFPI

Figura: Software Creality print 3D

Figura: Formato experimental circular da membrana

3) RESULTADOS E DISCUSSÃO

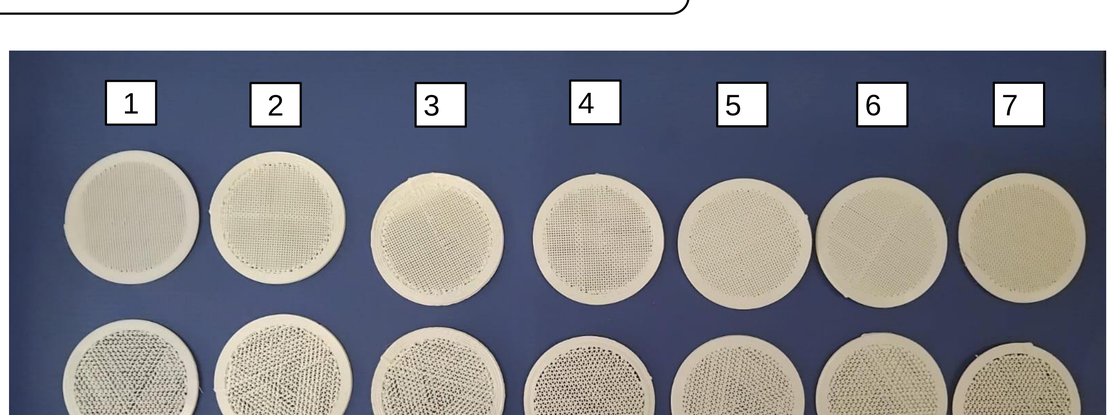


Figura 1: Análise visual das membranas com 7 composições, respectivamente :1) Ecovio puro; 2)EC/3TiO_2; 3) EC/5TiO_2; 4) EC/ 3TiO_2/BCD; 5) EC/ 5TiO_2/BCD; 6) EC/ 3TiO_2/BCD/CA; 7) EC/ 5TiO_2/BCD/CA.

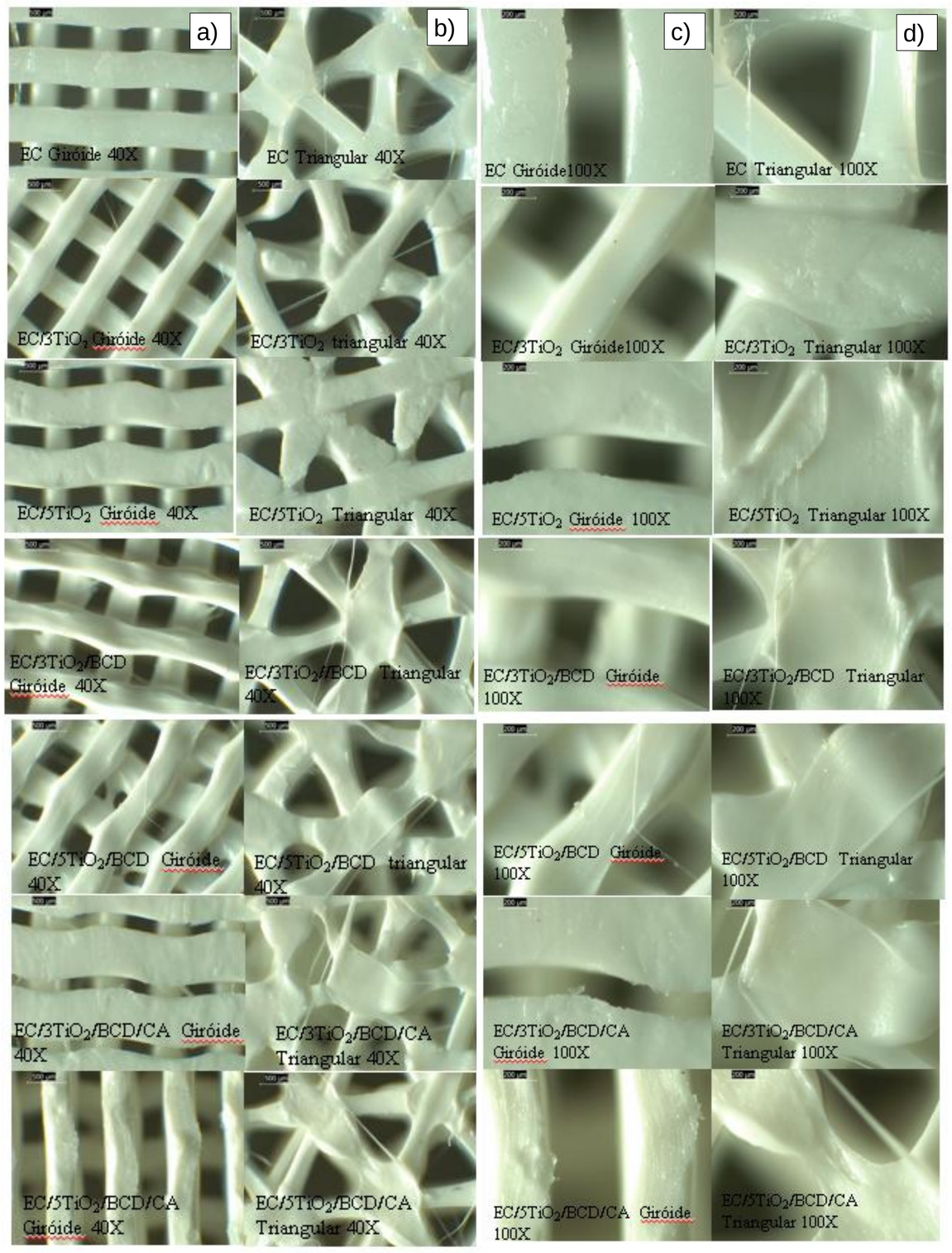


Figura 2: Microscopia Óptica das membranas com a) geometria de preenchimento giróide e triangular em ampliação 40X , b) geometria giróide e triangular em ampliação 100x.

4) CONCLUSÕES

Membranas de PLA/PBAT com TiO_2, biocida e cera de abelha foram obtidas com sucesso nas geometrias giróide e triangular. A microscopia óptica mostrou que a geometria influencia no tamanho dos poro e a geometria giróide forma poros interconectados e a triangular forma poros regulares. Isso indica que as membranas têm potencial para separar emulsões óleo-em-água, o que ainda será confirmado com MEV, ângulo de contato e ensaios de separação.

5) AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Federal do Piauí (UFPI), ao Laboratório de Polímeros e Materiais Conjugados (LAPCON) e ao apoio financeiro do Programa de Formação de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis- PRH-ANP, gerido pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Brasil. Processo n° 2025/03751-4. PRH-ANP N° 59.

Gestão:

prh anp 59/UFPI anp FAPESP