



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102018074769-0 A2



(22) Data do Depósito: 29/11/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 09/06/2020

(54) **Título:** PROCESSO DE OBTENÇÃO DE MEMBRANA POLIMÉRICA, MEMBRANA POLIMÉRICA E USO DA MEMBRANA POLIMÉRICA

(51) **Int. Cl.:** C08G 63/183; C08L 67/02; C02F 1/00; D01D 5/00.

(52) **CPC:** C08G 63/183; C08L 67/02; C02F 1/00; D01D 5/00.

(71) **Depositante(es):** UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL.

(72) **Inventor(es):** JOSÉ LUIZ WESTRUP; ANDREIA NEVES FERNANDES; ROSANE MICHELE DUARTE SOARES.

(57) **Resumo:** A presente invenção descreve um processo de obtenção de uma membrana polimérica de poli (butileno adipato co-tereftalato) (PBAT) e o uso da dita membrana no tratamento de água e efluentes ou na descontaminação de mananciais como rios e lagos. Especificamente, a presente invenção compreende um processo de obtenção de membrana polimérica de PBAT a partir de uma matriz de PBAT dissolvida no solvente 2,2,2-trifluoroetanol (TFE) 99% pela técnica de eletrofiliação. A presente invenção se situa nos campos da química, engenharia e biotecnologia.



Relatório Descritivo de Patente de Invenção

PROCESSO DE OBTENÇÃO DE MEMBRANA POLIMÉRICA, MEMBRANA POLIMÉRICA E USO DA MEMBRANA POLIMÉRICA

Campo da Invenção

[0001] A presente invenção descreve um processo de obtenção de uma membrana polimérica de poli (butileno adipato co-tereftalato) (PBAT) e o uso da dita membrana no tratamento de água e efluentes ou na descontaminação de mananciais como rios e lagos. A presente invenção se situa nos campos da química, engenharia e biotecnologia.

Antecedentes da Invenção

[0002] No Estado da técnica observa-se que os tratamentos convencionais de águas e efluentes não removem com eficiência os compostos farmacêuticos, principalmente desreguladores endócrinos (EDC), agrotóxicos, resíduos orgânicos industriais e íons metálicos ou não metálicos. Esses compostos são prejudiciais à saúde humana e à fauna existindo a necessidade do desenvolvimento de materiais que possam ser incorporados a etapas do tratamento convencional de água e efluentes ou que possam ser utilizados na descontaminação de mananciais removendo esses compostos e prevenindo riscos à saúde da população.

[0003] Na busca pelo estado da técnica em literaturas científica e patentária, foram encontrados os seguintes documentos que tratam sobre o tema:

[0004] O documento CN103640290 revela uma membrana compósita completamente biodegradável. A membrana é composta por 3 camadas sendo que a camada externa possui 75-90% de poli(butilen-adipital-co-tereftalato) (PBAT) e as demais camadas são compostas por outros polímeros como poli (butilenopiripato-co-propileno carbonato) (PBA-co-PC) e poli (carbonato de propileno) (PPC). O documento também revela um método de obtenção de fundição de três camadas e método de sopro de três camadas, sendo esses

métodos complexos. Esse documento diferencia-se da presente invenção por apresentar uma membrana compósita em camadas e um processo complexo de obtenção dessa membrana.

[0005] O documento CN102972393A revela uma membrana de PBAT, PBAT + PLA ou PBA + PPC, um herbicida, um extensor de cadeia e um agente de desmoldagem. Trata-se de uma membrana que pode ser totalmente biodegradada. O documento também revela o método de obtenção da membrana de PBAT que compreende as etapas de agitação dos componentes, realização de modificação de extrusão e granulação em materiais com junta por uma extrusora dupla-rosca; em seguida, realização do desenho da membrana por uma máquina formando o produto; e cortando a membrana em membranas de solo com larguras diferentes dentro de uma faixa de 35 – 120 cm. A membrana biodegradável é utilizada para que o herbicida seja disperso de forma equilibrada melhorando o desempenho dos herbicidas. Entretanto, trata-se de um método de obtenção complexo e com aplicação distinta da presente invenção.

[0006] O documento CN104672824A revela um método para preparação um material composto de membrana laminada de PBAT ou um material com PBAT como o componente principal e outro plástico biodegradável ou carbonato de cálcio superfino. O método é complexo e compreende o aquecimento dos materiais com controle de temperatura e introdução de água fria para formação do filme em uma máquina de laminação. O filme de PBAT obtido é usado para pacotes descartáveis.

[0007] O documento CN104672825A revela um material de compósito biodegradável cuja base é 99.0-99,9 partes de poli(butileno adipato/tereftalato) (PBAT) e a fase de dispersão é 0,1-1,0 partes de nano-celulose. O material tem aplicação nos campos de decoração de casa, automotivo, plásticos de cobertura agrícola e similares. Esse documento se diferencia da presente invenção por descrever o produto final como um material compósito e não como membrana polimérica e, além disso, o uso desse material é distinto da

presente invenção.

[0008] O documento “Effect of Process Parameters on Poly (butylene adipate coterephthalate) Nanofibers Development by Electrospinning Technique” de Prasanna et al, 2014 cita a técnica de eletrofiação como uma alternativa para a obtenção de uma nanofibra de PBAT.

[0009] Assim, do que se depreende da literatura pesquisada, não foram encontrados documentos antecipando ou sugerindo os ensinamentos da presente invenção, de forma que a solução aqui proposta possui novidade e atividade inventiva frente ao estado da técnica.

[0010] Em resumo, as técnicas descritas no Estado da Técnica são complexas e visam à obtenção de membranas de PBAT constituídas de mais de uma camada. Além disso, os usos dessas membranas são distintos do proposto pela presente invenção.

Sumário da Invenção

[0011] Dessa forma, a presente invenção resolve os problemas constantes no estado da técnica a partir da obtenção de uma membrana polimérica de poli (butileno adipato co-tereftalato) (PBAT) biodegradável, capaz de agir como um material adsorvente de compostos farmacêuticos, agrotóxicos, resíduos orgânicos industriais e íons metálicos e não metálicos em meio aquoso.

[0012] A presente invenção tem como conceitos inventivos os seguintes objetos:

[0013] Em um primeiro objeto, a presente invenção apresenta o processo de obtenção de membrana polimérica de poli (butileno adipato co-tereftalato) (PBAT) que compreende as etapas de:

- a) Secagem de matriz de PBAT;
- b) Preparação de solução contendo 240 g L⁻¹ de PBAT;
- c) Agitação da solução;
- d) Inserir a solução da etapa c) em uma seringa de 1 mL com agulha de diâmetro 0,4 mm;

e) Eletrofiação da solução.

[0014] Em um segundo objeto, a presente invenção apresenta a membrana polimérica obtida conforme o processo aqui revelado que compreende poli (butileno co-tereftalato).

[0015] Em um terceiro objeto, a presente invenção apresenta o uso da membrana polimérica de PBAT em que a dita membrana é um material adsorvente de substância no tratamento de águas, efluentes ou na descontaminação de mananciais.

[0016] Estes e outros objetos da invenção serão imediatamente valorizados pelos versados na arte e serão descritos em detalhes suficientes para sua reprodução na descrição a seguir.

Breve Descrição das Figuras

[0017] São apresentadas as seguintes figuras:

[0018] A Figura 1 mostra a foto da membrana de PBAT obtida a partir de uma solução de 240 g L⁻¹ de PBAT em 2,2,2-trifluoroetanol (TFE) 99% (1,50 mL de solução).

[0019] A Figura 2 mostra a imagem de microscópio óptico da nanofibra obtida pelo processo de eletrofiação durante a preparação da membrana polimérica de PBAT.

[0020] A Figura 3 mostra o espectro de FTIR-ATR da membrana de PBAT.

[0021] A Figura 4 mostra a estrutura química do poli(butileno adipato-co-tereftalato) que é o polímero base da membrana sendo sua estrutura utilizada como base de leitura para o espectro da análise FTIR-ATR.

[0022] A Figura 5 mostra o termograma da membrana de PBAT com apenas uma etapa da decomposição térmica.

[0023] A Figura 6 mostra as imagens de MEV da membrana de PBAT - Fibras aleatórias e com ausência de "beads".

[0024] A Figura 7 mostra a distribuição de frequência em função do diâmetro da membrana de PBAT.

[0025] A Figura 8 mostra um gráfico com os resultados obtidos nos experimentos de adsorção dos desreguladores endócrinos, E1, E2, EE2 em solução aquosa pela membrana de PBAT confeccionada com 1,50 mL de solução.

[0026] A Figura 9 mostra os resultados de adsorção do E1, E2 e EE2 em função da espessura da membrana de PBAT.

[0027] A Figura 10 mostra a comparação na adsorção dos hormônios em soluções aquosas em função da concentração.

Descrição Detalhada da Invenção

[0028] A presente invenção será relatada aqui por compreender o processo de obtenção de membrana polimérica de poli (butileno co-tereftalato) (PBAT) e o uso desta como material adsorvente de substâncias no tratamento de águas, efluentes ou na descontaminação de mananciais.

[0029] A membrana obtida foi caracterizada pelas técnicas de espectroscopia no infravermelho com transformada de *Fourier* no modo reflexão total atenuada (FTIR-ATR), análise termogravimétrica (TGA), análise de ângulo de contato (WCA), microscopia eletrônica de varredura (MEV).

[0030] Em um primeiro objeto, a presente invenção apresenta o processo de obtenção de membrana polimérica de poli (butileno adipato co-tereftalato) (PBAT) que compreende as etapas de:

- a) Secagem de matriz de PBAT;
- b) Preparação de solução contendo 240 g L^{-1} de PBAT;
- c) Agitação da solução;
- d) Inserir a solução obtida em c) em uma seringa de 1 mL com agulha de diâmetro 0,4 mm;
- e) Eletrofiação da solução.

[0031] Em uma concretização, o processo de obtenção de membrana polimérica de PBAT compreende o uso de matriz de PBAT com densidade $1,27 \text{ g cm}^{-3}$ a 23°C e índice de fluxo de fusão (MFI) de $13 \text{ g } 10^{-1} \text{ min}$ a 190°C .

[0032] Em uma concretização, o processo de obtenção da membrana polimérica de PBAT compreende, na etapa a) a secagem da matriz de PBAT a 60°C durante a noite anterior ao uso.

[0033] Em uma concretização, o processo de obtenção de membrana polimérica de PBAT compreende a preparação da solução da etapa (b) a partir de 240 g L⁻¹ de PBAT em 99% de solvente TFE.

[0034] Em uma concretização, o processo de obtenção de membrana polimérica de PBAT compreende a agitação da solução obtida em (b) por 24h a 45°C.

[0035] Em uma concretização, o processo de obtenção de membrana polimérica de PBAT compreende a eletrofiliação em uma voltagem de +16 kV, -1,5 kV e sob vazão constante na faixa de 0,900 mL h⁻¹ a 1 mL h⁻¹ e distância entre agulha e o coletor metálico de 16,0 cm.

[0036] Em uma concretização, o processo de obtenção de membrana polimérica de PBAT compreende a obtenção de cada membrana a partir de 1,5 mL de solução.

[0037] Em um segundo objeto, a presente invenção apresenta a membrana polimérica obtida conforme o processo aqui revelado que compreende poli (butileno co-tereftalato).

[0038] Em um terceiro objeto, a presente invenção apresenta o uso da membrana polimérica de PBAT em que a dita membrana é um material adsorvente de substância no tratamento de águas, efluentes ou na descontaminação de mananciais.

[0039] Em uma concretização, o uso da membrana polimérica de PBAT compreende os ditos efluentes serem industriais ou hospitalares.

[0040] Em uma concretização, o uso da membrana polimérica de PBAT compreende a remoção de substâncias selecionadas do grupo consistindo de compostos farmacêuticos, agrotóxicos, resíduos orgânicos industriais e íons metálicos ou não metálicos.

[0041] Em uma concretização, o uso da membrana polimérica de PBAT

compreende os compostos farmacêuticos serem compostos desreguladores endócrinos como, por exemplo, hormônios estrona, 17β -estradiol e 17α -etinilestradiol.

[0042] Em uma concretização, o uso da membrana polimérica de PBAT compreende os íons metálicos ou não metálicos serem tóxicos ou não tóxicos, como por exemplo, alumínio, cádmio, chumbo, ferro.

Definição

[0043] Na presente invenção, o termo “membrana”, no contexto aqui utilizado, deve ser entendido como uma estrutura fina que é utilizada para separar duas substâncias ou soluções de diferentes concentrações.

[0044] A presente invenção traz como vantagem uma tecnologia capaz de produzir membranas a partir de pequenas quantidades de polímero biodegradável por um método simples, o que gera uma diminuição de custos de produção. Além disso, as membranas poliméricas de PBAT obtidas apresentam uma grande área superficial para interação com os compostos a serem adsorvidos e removidos de águas e efluentes. E, o método de eletrofiação utilizado possibilita a formação de nanofibras entrelaçadas e uniformes tornando as membranas mais resistentes. Por fim, por ser uma membrana facilita a aplicação como um filtro, coluna de adsorção ou em contato com o meio aquoso que sofrerá a remoção dos compostos.

Exemplos

[0045] Os exemplos aqui mostrados têm o intuito somente de exemplificar uma das inúmeras maneiras de se realizar a invenção, contudo sem limitar, o escopo da mesma.

Exemplo 1 – Obtenção da membrana de PBAT

[0046] A membrana de PBAT foi obtida a partir das seguintes matérias: matriz PBAT de densidade $1,27 \text{ g cm}^{-3}$ a 23°C , e o índice de fluxo de fusão (MFI) é $13 \text{ g } 10^{-1} \text{ min}$ a 190°C (Ecoflex F Blend C1200), adquirido pela BASF Co., Ltd (Florham Park, NJ, USA); solvente 2,2,2-trifluoroetanol (TFE) 99% (Sigma-

Aldrich, St. Louis, MO, USA).

[0047] Para a obtenção da membrana de PBAT, a matriz de PBAT foi seca a 60°C durante a noite antes do uso. As soluções contendo 240 g L⁻¹ de PBAT, preparadas a partir de 1,20 g de PBAT e 5 mL de 2,2,2-trifluoroetanol (TFE) 99%, permaneceram sob agitação por 24 h a 45°C utilizando um agitador IKA modelo C-MAG HS 7. Em seguida, a solução foi inserida numa seringa de 1 mL com agulha de 0,4 mm de diâmetro que foi acoplada a um equipamento *electrospinning* com uma distância de 16 cm entre a ponta da agulha e a base coletora metálica. A eletrofiação das soluções de PBAT foi realizada a voltagem de + 16 kV, - 1,5 kV, uma vazão constante de 1 mL h⁻¹ e temperatura ambiente. Todas as soluções poliméricas foram eletrofiadas utilizando o equipamento INSTOR (Projetos e Robótica, Porto Alegre, Brasil). Cada membrana de PBAT foi preparada a partir de uma quantidade de 1,5 mL de solução.

[0048] As Figuras 1 e 2 mostram a membrana obtida e a imagem da membrana vista em microscópio óptico, respectivamente. Observando-se as Figuras 1 e 2 constata-se que não ocorreu a formação de falhas na estrutura como, por exemplo, *beads*. Os *beads* podem ser considerados como uma instabilidade capilar do jato devido ao desequilíbrio causado pelas flutuações na forma e densidade de cargas elétricas do jato.

Exemplo 3 – Caracterização das membranas

Espectroscopia no Infravermelho com Transformada de *Fourier* no Modo Reflexão Total Atenuada (FTIR-ATR)

[0049] O espectro de FTIR-ATR da membrana foi obtido através de espectroscopia de absorção no infravermelho com transformada de *Fourier* no modo reflexão total atenuada (FTIR-ATR). A amostra foi analisada em um equipamento modelo IR Prestige 21, marca Shimadzu, no modo de refletância total atenuada entre 4000 cm⁻¹ a 500 cm⁻¹, utilizando 15 varreduras em resolução de 2 cm⁻¹.

[0050] O espectro da análise de FTIR-ATR da membrana de PBAT (Figura 3)

comprova a sua composição a base de polímero (Figura 4). Por meio da análise desse espectro, conclui-se que a banda aguda em 730 cm^{-1} , refere-se às vibrações dos quatro ou mais grupos metileno adjacentes ($-\text{CH}_2-$). Entre $900-700\text{ cm}^{-1}$ observa-se uma banda de dobramento dos substituintes do anel benzênico. Em 1273 cm^{-1} é possível visualizar uma banda atribuída ao estiramento da ligação C-O do éster alifático-aromático, em 1722 cm^{-1} a banda refere-se ao estiramento da carbonila do éster alifático-aromático e em 2962 cm^{-1} o estiramento está relacionado à ligação C-H das frações e alifáticas.

Análise Termogravimétrica (TGA)

[0051] As propriedades térmicas da membrana foram avaliadas por análise termogravimétrica (TGA) em um analisador termogravimétrico Shimadzu, modelo TGA-50, entre temperatura ambiente e 700°C .

[0052] Em torno de 5 mg de massa de membrana foi colocada em um porta amostra de platina, com fluxo de N_2 de 50 mL min^{-1} e taxa de aquecimento de $10^\circ\text{C min}^{-1}$. O termograma da membrana de PBAT (Figura 5) apresenta apenas uma etapa de decomposição térmica sendo que esta tem início em 390°C e término em 435°C , com perda de massa em torno de 90% e taxa máxima de decomposição em torno de 425°C . O aquecimento continua até 700°C , restando em torno de 3 a 6% de massa.

Análise de Ângulo de Contato (WCA)

[0053] A membrana de PBAT foi analisada pela técnica de ângulo de contato para verificar a hidrofiliicidade/hidrofobicidade. A mesma teve rápida absorção das gotas de água em vários pontos, apresentando WCA próximo de 0° . Assim, não foi possível realizar a medida do ângulo da gota, tendo as membranas características hidrofílicas.

Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)

[0054] A superfície do filme eletrofiado foi analisada através da microscopia eletrônica de varredura (MEV). As imagens foram obtidas utilizando um microscópio JEOL-JSM 6060, operando entre 10 a 15 kV. As amostras foram preparadas a partir de um pedaço de nanofibra que foi colocado sobre suportes

metálicos. Todas as amostras foram previamente recobertas com uma fina camada de ouro, de modo a aumentar a condutividade elétrica. O diâmetro médio das nanofibras foi determinado utilizando um *software* de análise de imagens (*Image J*). O estudo das distribuições de frequência em função do diâmetro da fibra foi realizado a partir de 100 medições de fibras em três diferentes imagens, sempre calibrando com a escala das micrografias.

[0055] Pelo processo de eletrofiação, foram obtidas fibras aleatórias e entrelaçadas e com ausência de *beads*, como é observado nas imagens de MEV das membranas de PBAT (Figura 6). O entrelaçamento entre as fibras e a ausência de *beads*, proporciona membranas mais resistentes. A membrana de PBAT apresentou frequência de distribuição entre 200 e 2000 nm, com um diâmetro médio de $901,20 \pm 364,08$ nm (Figura 7). A membrana apresentou ampla polidispersão na frequência de diâmetro.

Exemplo 4 – Experimentos de adsorção

[0056] Os experimentos de adsorção foram realizados em batelada para a avaliação da capacidade da membrana polimérica de PBAT de remover compostos desreguladores endócrinos estrona (E1), 17β -estradiol (E2) e 17α -etinilestradiol (EE2) em solução aquosa.

[0057] Inicialmente, para eliminar impurezas na membrana, antes do teste de adsorção, a mesma foi mergulhada em água ultrapura por 24 h. Após, foi seca em temperatura ambiente por 24 h e após esse processo foi colocada em estufa à 60°C por 2 h.

[0058] Os experimentos foram feitos em triplicata sendo que foram cortados pedaços de membrana de aproximadamente 30 mg. Para cada experimento, foram adicionados cerca de 30 mg de membrana em frascos erlemeyers de 125 mL e acrescentou-se 5 mL de solução de $1500 \mu\text{g L}^{-1}$ de E1, E2 e EE2, com uma micropipeta. Em seguida, agitou-se os frascos a 110 rpm durante 24h a 25°C , utilizando-se uma incubadora de bancada *shaker* com agitação orbital modelo CT-712.2 (CIENITEC). Por fim, filtrou-se as soluções utilizando-se membranas de PVDF (HB), 13 mm, $0,45 \mu\text{m}$, marca Vertical.

[0059] Para todos os experimentos de adsorção foram preparadas soluções controle (brancos) em triplicata contendo as membranas poliméricas de PBAT e água ultrapura e controles em triplicata com solução de 1500 $\mu\text{g L}^{-1}$ dos hormônios E1, E2 e EE2 a fim de eliminar quaisquer possíveis alterações nas análises. Determinou-se as concentrações finais dos EDC por cromatografia em fase líquida de alta eficiência com detector de arranjo de diodos (HPLC-DAD) marca Agilent, modelo Infinity 1200 e com injetor automático.

[0060] Por meio do uso dos controles foi possível verificar as áreas máximas obtidas nas soluções de hormônios nos frascos sem membranas poliméricas de PBAT e compará-las as áreas obtidas após os testes de adsorção das soluções com as membranas poliméricas de PBAT.

[0061] As quantidades dos hormônios E1, E2 e EE2, removidas pelas membranas, foram calculadas utilizando curvas de calibração. Para efeitos de comparação, efetuou-se os cálculos de remoção através da relação entre as áreas das soluções de controle e das amostras. Os percentuais correspondentes a remoção foram calculados com auxílio das equações 1 e 2:

$$\%Remoção = 100 \frac{(C_0 - C_f)}{C_0} \quad (1)$$

$$\%Remoção = 100 \frac{(A_1 - A_2)}{A_1} \quad (2)$$

em que C_0 é a concentração inicial de hormônios (mg L^{-1}) em contato com a membrana, C_f é a concentração de hormônios (mg L^{-1}) depois do processo de adsorção. A_1 é a área do hormônio na solução controle e A_2 é a área do hormônio nas amostras.

Resultados de adsorção

[0062] Através da análise dos dados da Figura 8 observa-se que a remoção dos hormônios E1 e EE2 foi praticamente 100% enquanto a do hormônio E2 foi de 95%. Esses resultados demonstram que a membrana apresentou excelente capacidade de remoção dos hormônios estudados.

[0063] Os resultados obtidos com os estudos preliminares de adsorção dos hormônios E1, E2 e EE2 utilizando as membranas de PBAT em função de sua espessura são apresentados na Tabela 1 e Figura 9. Não foi possível determinar a porcentagem de remoção do E2 na membrana de 0,182 mm, devido a um interferente na amostra impossibilitando a quantificação desse hormônio. De acordo com os resultados encontrados observa-se que os valores de adsorção estão muito próximos e acima de 86% para todos os hormônios, indicando que a variação da espessura da membrana não contribui para uma melhora na eficiência de adsorção.

Tabela 1. Remoção dos hormônios em função da espessura da membrana de PBAT.

Espessura (mm)	Remoção (%)		
	E1	E2	EE2
0,140 ± 0,0252	94,84 ± 0,69	90,15 ± 2,26	98,03 ± 0,43
0,182 ± 0,0193	100,00 ± 0,00	*nd	100,00 ± 0,00
0,214 ± 0,0342	94,81 ± 2,80	86,42 ± 1,01	98,03 ± 0,11

*nd = não determinado.

[0064] Na Tabela 2 e Figura 10 são apresentados os resultados de adsorção em função da concentração dos hormônios para a membrana de PBAT. Observa-se uma adsorção dos hormônios muito próxima independentemente da concentração de hormônios em solução (aproximadamente 90%).

Tabela 2. Remoção dos hormônios E1, E2 e EE2 em solução aquosa com diferentes concentrações e utilizando a membrana de PBAT.

Concentração ($\mu\text{g L}^{-1}$)	Porcentagem de remoção dos Hormônios em solução aquosa		
	E1	E2	EE2
1000	89,96 ± 1,51	85,99 ± 1,61	91,48 ± 3,94
1500	88,28 ± 1,64	98,69 ± 0,18	96,55 ± 1,16
2000	86,52 ± 2,11	83,75 ± 2,4	91,42 ± 4,03

[0065] Os versados na arte valorizarão os conhecimentos aqui apresentados e poderão reproduzir a invenção nas modalidades apresentadas e em outras variantes, abrangidas no escopo das reivindicações anexas.

Reivindicações

1. Processo de obtenção de membrana polimérica **caracterizado** por compreender as etapas:

- a) Secagem de matriz de poli (butilenoadipato co-tereftalato);
- b) Preparação de solução compreendendo 240 g L⁻¹ de poli (butilenoadipato co-tereftalato);
- c) Agitação da solução;
- d) Inserir a solução obtida em c) em uma seringa de 1 mL com agulha de diâmetro 0,4 mm;
- e) Eletrofiação da solução.

2. Processo de obtenção de membrana polimérica, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por na etapa a) as matrizes de poli (butilenoadipato co-tereftalato) serem secas a 60°C durante a noite anterior ao uso no processo.

3. Processo de obtenção de membrana, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pela solução preparada em (b) ser obtida a partir de 240 g L⁻¹ de poli (butilenoadipato co-tereftalato) em solvente 2,2,2-trifluoetanol (TFE) 99%.

4. Processo de obtenção de membrana polimérica, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pela agitação da solução obtida na etapa (b) ocorrer por 24h a 45°C.

5. Processo de obtenção de membrana polimérica, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pela eletrofiação da solução na etapa (e) ser realizada a voltagem de +16 kV, -1,5 kV e sob vazão constante em uma faixa de 0,900 mL h⁻¹ a 1 mL h⁻¹ e uma distância entre a agulha e o coletor metálico entre 16,0 cm.

6. Processo de obtenção de membrana polimérica, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pela eletrofiação da solução ocorrer à temperatura ambiente.

7. Processo de obtenção de membrana polimérica, de acordo com a

reivindicação 3, **caracterizado** por cada membrana ser obtida a partir de 1,5 mL de solução.

8. Membrana polimérica obtida pelo processo conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizado** por compreender poli (butileno co-tereftalato).

9. Uso da membrana polimérica conforme definido na reivindicação 8, **caracterizado** por ser para adsorver substância no tratamento de águas, efluentes ou na descontaminação de mananciais.

10. Uso, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelos ditos efluentes serem industriais ou hospitalares.

11. Uso, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pela substância ser selecionada do grupo consistindo de compostos farmacêuticos, agrotóxicos, resíduos orgânicos industriais e íons metálicos ou não metálicos.

12. Uso, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelos compostos farmacêuticos serem desreguladores endócrinos como, por exemplo, hormônios estrona, 17β -estradiol e 17α -etinilestradiol.

13. Uso, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelos ditos íons metálicos ou não metálicos serem tóxicos ou não tóxicos, como por exemplo, alumínio, cádmio, chumbo, ferro.

FIGURAS



Figura 1

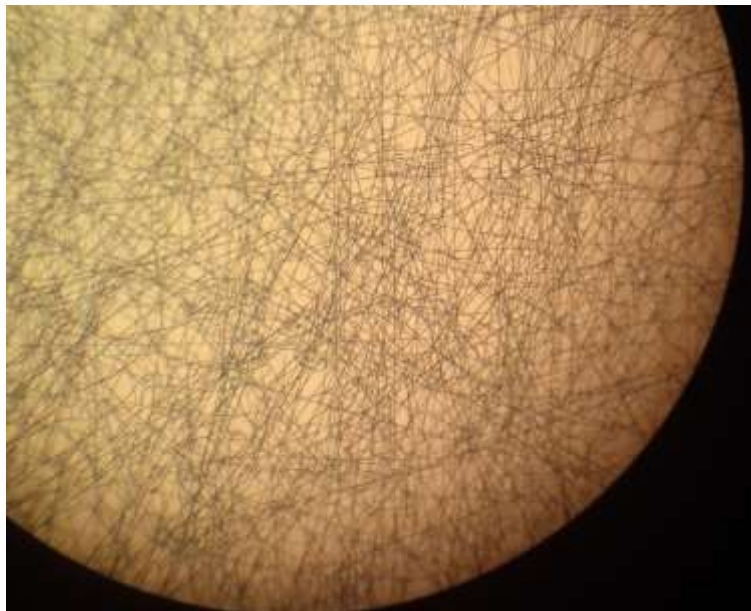


Figura 2

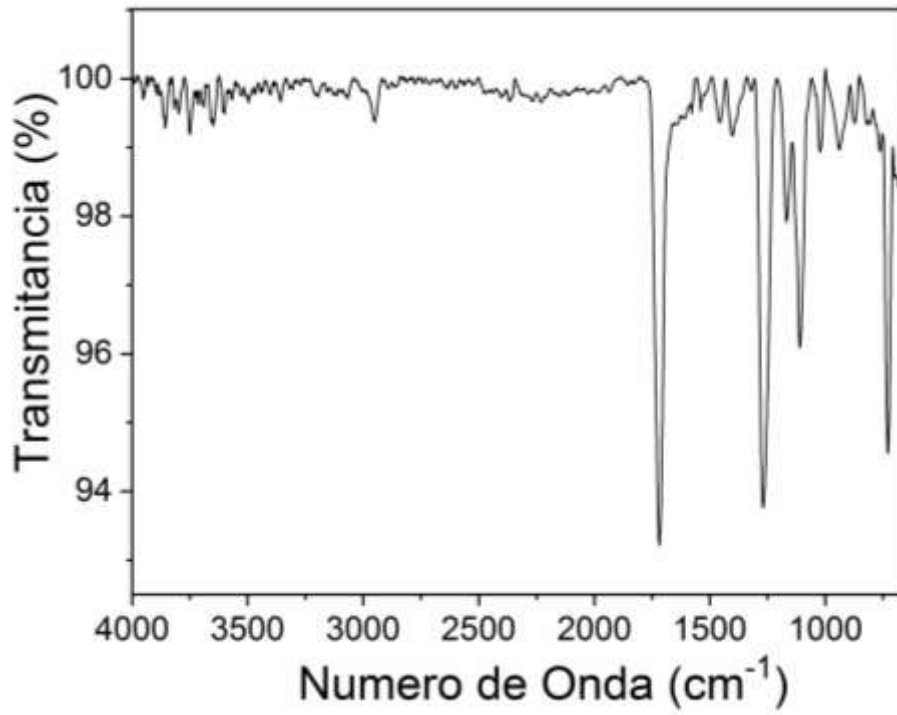


Figura 3

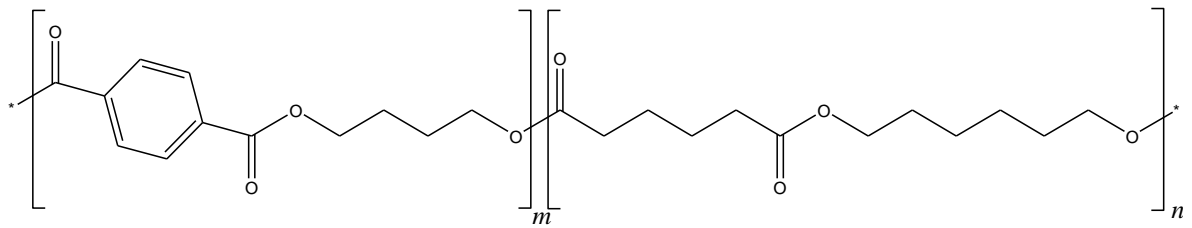


Figura 4

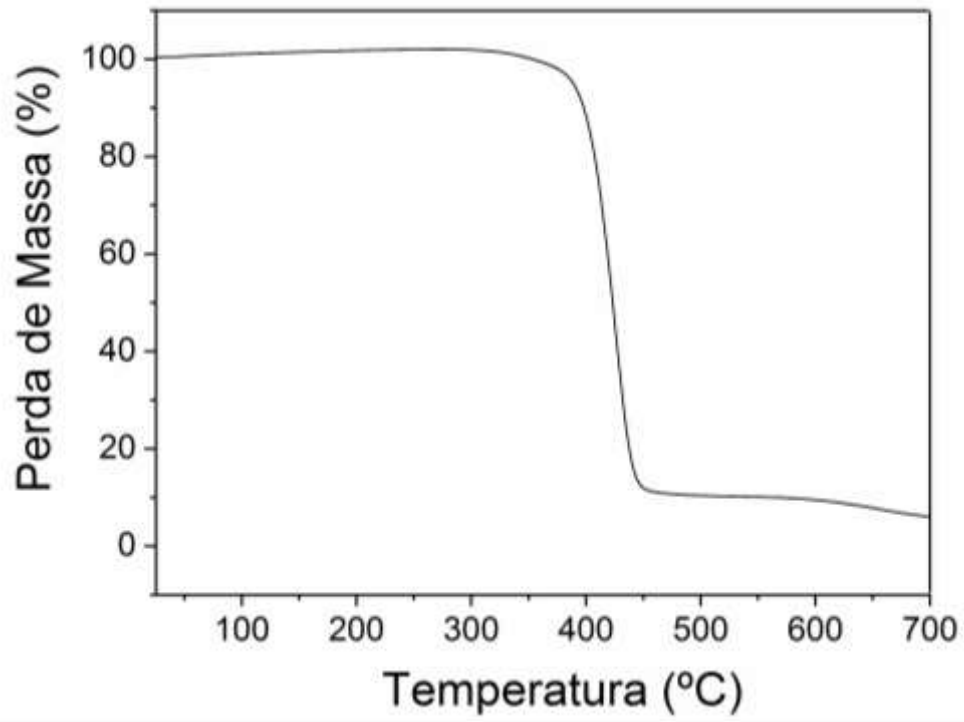


Figura 5

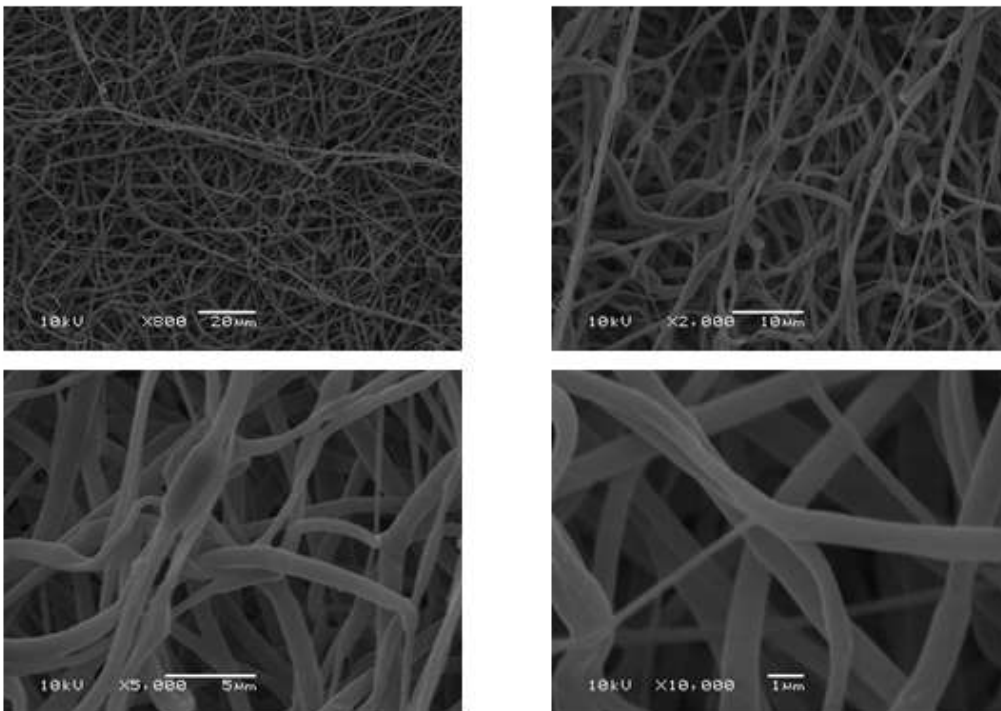


Figura 6

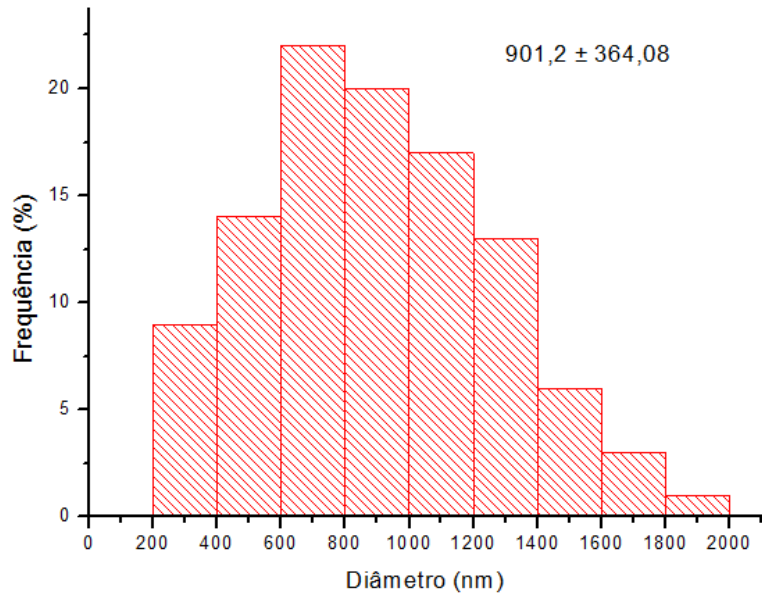


Figura 7

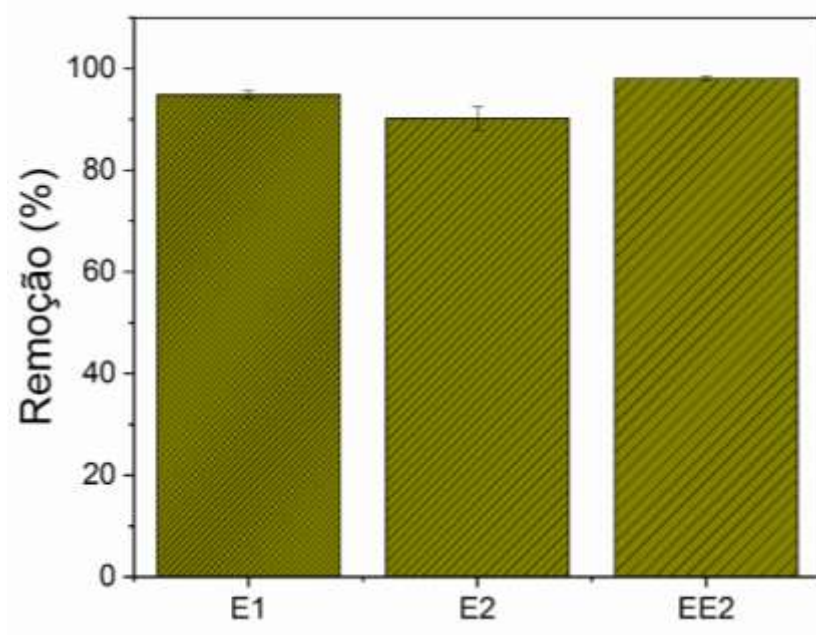


Figura 8

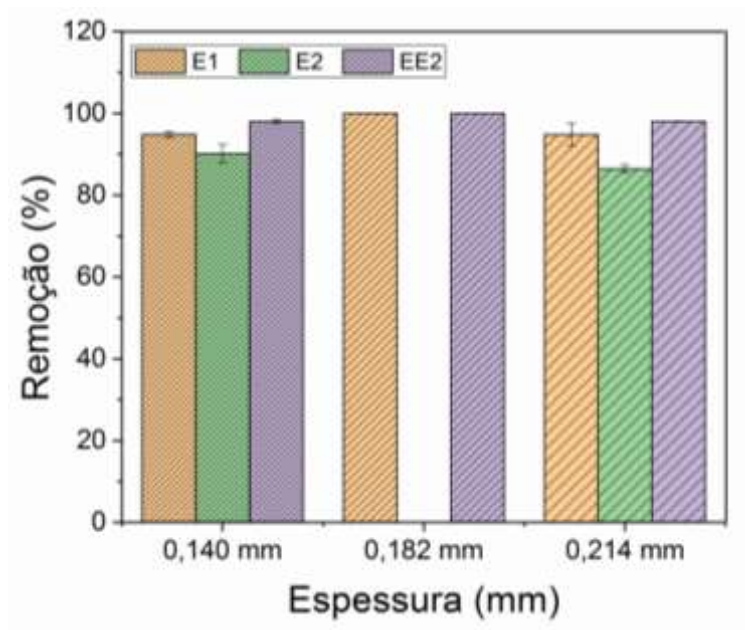


Figura 9

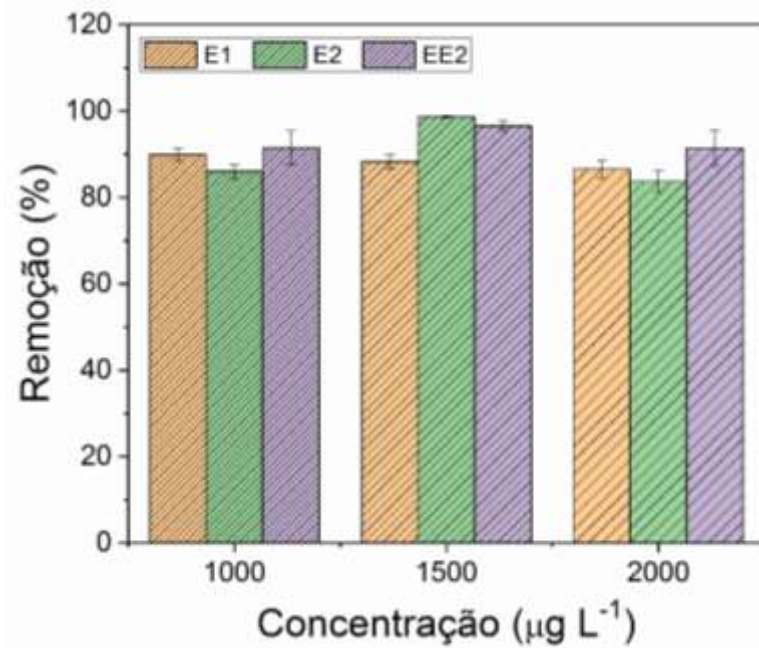


Figura 10

Resumo**PROCESSO DE OBTENÇÃO DE MEMBRANA POLIMÉRICA, MEMBRANA
POLIMÉRICA E USO DA MEMBRANA POLIMÉRICA**

A presente invenção descreve um processo de obtenção de uma membrana polimérica de poli (butileno adipato co-tereftalato) (PBAT) e o uso da dita membrana no tratamento de água e efluentes ou na descontaminação de mananciais como rios e lagos. Especificamente, a presente invenção compreende um processo de obtenção de membrana polimérica de PBAT a partir de uma matriz de PBAT dissolvida no solvente 2,2,2-trifluoroetanol (TFE) 99% pela técnica de eletrofiação. A presente invenção se situa nos campos da química, engenharia e biotecnologia.