

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-Graduação em Inovação Tecnológica

Gustavo Feliciano de Jesus Barcelos

**VIABILIDADE DA IMPLANTAÇÃO DE INDÚSTRIAS NACIONAIS DE
MEMBRANAS DE HEMODIÁLISE SOB O ASPECTO DA
PROPRIEDADE INDUSTRIAL**

Belo Horizonte
2025

Gustavo Feliciano de Jesus Barcelos

**VIABILIDADE DA IMPLANTAÇÃO DE INDÚSTRIAS NACIONAIS DE
MEMBRANAS DE HEMODIÁLISE SOB O ASPECTO DA
PROPRIEDADE INDUSTRIAL**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Inovação Tecnológica da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito para obtenção do título de Doutor em Inovação Tecnológica.

Área de Concentração: Novos Materiais, Nanotecnologia e Química.

Linha de Pesquisa: Desenvolvimento de Produtos e Escalonamento em Química.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Tagliati

Coorientadora: Profa. Dra. Kátia Cecília de Souza Figueiredo

Belo Horizonte

2025

Ficha Catalográfica

B242v
2025
T Barcelos, Gustavo Feliciano de Jesus.
Viabilidade da implantação de indústrias nacionais de membranas de hemodiálise sob o aspecto da propriedade industrial [manuscrito] / Gustavo Feliciano de Jesus Barcelos. 2025.
1 recurso online (177 f. : il., gráfs., tabs., color.) : pdf.

Orientador: Carlos Alberto Tagliati.
Coorientadora: Kátia Cecília de Souza Figueiredo.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais – Departamento de Química (Programa de Pós-Graduação em Inovação Tecnológica).
Bibliografia: f. 92-127.
Apêndices: f. 128-177.

1. Inovações tecnológicas – Teses. 2. Hemodiálise – Teses. 3. Materiais biomédicos – Teses. 4. Patentes – Pesquisa – Teses. 5. Propriedade industrial – Teses. 6. Estudos de viabilidade – Teses. I. Tagliati, Carlos Alberto, Orientador. II. Figueiredo, Kátia Cecília de Souza, Coorientadora. III. Título.

CDU 043



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ATA

ICEX - PÓS-GRADUAÇÃO EM INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

ATA DA SESSÃO DE DEFESA DA 48ª TESE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, DO DISCENTE GUSTAVO FELICIANO DE JESUS BARCELOS, Nº DE REGISTRO 2021697635.

Aos 20 (vinte) dias do mês de agosto de 2025, online via plataforma Microsoft Teams, reuniu-se a Comissão Examinadora composta pelos Professores Doutores: Carlos Alberto Tagliati do Programa de Pós-graduação em Inovação Tecnológica da UFMG (Orientador e presidente da banca), Kátia Cecília de Souza Figueiredo da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG (Coorientadora), Alberto Claudio Habert da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Giovani Moreira dos Santos do Instituto Federal de Minas Gerais - Campus Santa Luzia, Paulo Afonso Granjeiro da Universidade Federal de São João del-Rei - UFSJ e Francisco Horácio Pereira de Oliveira do Programa de Pós-graduação em Inovação Tecnológica da UFMG, para julgamento da Tese de Doutorado em Inovação Tecnológica - Área de Concentração: Novos Materiais, Nanotecnologia e Química do discente Gustavo Feliciano de Jesus Barcelos, Tese intitulada: **“Viabilidade da implantação de indústrias nacionais de membranas de hemodiálise sob o aspecto da propriedade intelectual”**. O Presidente da Banca abriu a sessão e apresentou a Comissão Examinadora, bem como esclareceu sobre os procedimentos que regem a defesa de tese. Após a exposição oral do trabalho pelo discente e arguição pelos membros da Banca Examinadora na ordem registrada acima, com a respectiva defesa do candidato. Finda a arguição, a Banca Examinadora se reuniu, sem a presença do discente e do público, tendo deliberado unanimemente pela sua **APROVAÇÃO**. Nada mais havendo para constar, lavrou-se e fez a leitura pública da presente Ata que segue assinada por mim e pelos membros da Comissão Examinadora e pelo coordenador do Programa. Belo Horizonte, 20 de agosto de 2025.

Professor Doutor Carlos Alberto Tagliati (Orientador e presidente da banca)
(PPG em Inovação Tecnológica da UFMG)

Professora Doutora Kátia Cecília de Souza Figueiredo (Coorientadora)
(Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG)

Professor Doutor Alberto Claudio Habert
(Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ)

Professor Doutor Giovani Moreira dos Santos
(Instituto Federal de Minas Gerais - Campus Santa Luzia)

Professor Doutor Paulo Afonso Granjeiro
(Universidade Federal de São João del-Rei - UFSJ)

Professor Doutor Francisco Horácio Pereira de Oliveira
(PPG em Inovação Tecnológica da UFMG)

Professor Doutor Allan Claudius Queiroz Barbosa
Coordenador do PPG em Inovação Tecnológica da UFMG



Documento assinado eletronicamente por **Katia Cecilia de Souza Figueiredo, Professora do Magistério Superior**, em 21/08/2025, às 15:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Alberto Tagliati, Coordenador(a)**, em 21/08/2025, às 16:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Francisco Horácio Pereira de Oliveira, Usuário Externo**, em 21/08/2025, às 19:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Alberto Claudio Habert, Usuário Externo**, em 21/08/2025, às 20:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giovani Moreira dos Santos, Usuário Externo**, em 22/08/2025, às 12:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Paulo Afonso Granjeiro, Usuário Externo**, em 15/09/2025, às 16:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

Documento assinado eletronicamente por **Allan Claudius Queiroz Barbosa, Coordenador(a) de curso de pós-graduação**, em 17/09/2025, às 17:41, conforme horário



oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site

[https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)

[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4483289** e o código CRC **763541D3**.

Referência: Processo nº 23072.251324/2025-22

SEI nº 4483289



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ICEX - COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INOVAÇÃO - SECRETARIA
PARECER Nº 18/2025

“VIABILIDADE DA IMPLANTAÇÃO DE INDÚSTRIAS NACIONAIS DE MEMBRANAS DE HEMODIÁLISE SOB O ASPECTO DA PROPRIEDADE INTELECTUAL”.

GUSTAVO FELICIANO DE JESUS BARCELOS, Nº DE REGISTRO 2021697635.

Tese **Aprovada** pela Banca Examinadora constituída pelos Professores Doutores:

Professor Doutor Carlos Alberto Tagliati (Orientador e presidente da banca)
(PPG em Inovação Tecnológica da UFMG)

Professora Doutora Kátia Cecília de Souza Figueiredo (Coorientadora)
(Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG)

Professor Doutor Alberto Claudio Habert
(Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ)

Professor Doutor Giovani Moreira dos Santos
(Instituto Federal de Minas Gerais - Campus Santa Luzia)

Professor Doutor Paulo Afonso Granjeiro
(Universidade Federal de São João del-Rei - UFSJ)

Professor Doutor Francisco Horácio Pereira de Oliveira
(PPG em Inovação Tecnológica da UFMG)

Professor Doutor Allan Claudius Queiroz Barbosa
Coordenador do PPG em Inovação Tecnológica da UFMG

Belo Horizonte, 20 de agosto de 2025.



Documento assinado eletronicamente por **Katia Cecilia de Souza Figueiredo, Professora do Magistério Superior**, em 21/08/2025, às 15:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Alberto Tagliati, Coordenador(a)**, em 21/08/2025, às 16:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Francisco Horácio Pereira de Oliveira, Usuário Externo**, em 21/08/2025, às 19:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Alberto Claudio Habert, Usuário Externo**, em 21/08/2025, às 20:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giovani Moreira dos Santos, Usuário Externo**, em 22/08/2025, às 12:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Paulo Afonso Granjeiro, Usuário Externo**, em 15/09/2025, às 16:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Allan Claudius Queiroz Barbosa, Coordenador(a) de curso de pós-graduação**, em 17/09/2025, às 17:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 4483314 e o código CRC 5690A99A.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus.

Agradeço ao meu pai, Edivar, e à minha mãe, Simone, o apoio em todos os momentos.

Agradeço ao Professor Doutor Carlos Alberto Tagliati a orientação e à Professora Doutora Kátia Cecília de Souza Figueiredo a coorientação.

Agradeço à Eni Rocha e à Letícia Morato o auxílio em todas as questões administrativas que envolveram a realização do Doutorado.

Agradeço ao Professor Doutor Alberto Claudio Habert, ao Professor Doutor Francisco Horácio Pereira de Oliveira, ao Professor Doutor Giovani Moreira dos Santos, ao Professor Doutor Paulo Afonso Granjeiro e à Professora Doutora Maria Teresa Paulino Aguiar a participação nas bancas de Qualificação e de Defesa da presente Tese e as contribuições dadas durante essas avaliações. Agradeço também ao Professor Doutor Francisco Vidal Barbosa e ao Professor Doutor André Augusto Faraco a suplência nessas bancas.

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico a Bolsa de Doutorado.

Agradeço ao Programa de Pós-graduação em Inovação Tecnológica e à Universidade Federal de Minas Gerais a oportunidade de cursar o Doutorado.

RESUMO

A insuficiência renal é um dos principais problemas de saúde enfrentados por pacientes em todo o mundo. No Brasil, por exemplo, há 148 mil pacientes que necessitam ser submetidos aos procedimentos de hemodiálise. Apesar de a hemodiálise ser essencial à vida desse número expressivo de cidadãos brasileiros, o país é dependente de importações de insumos, como cartuchos de hemodiálise, para realização desse tratamento. Para diminuir essa dependência de produtos importados é necessária a fundação de indústrias nacionais de cartuchos de hemodiálise. Com o objetivo de avaliar a factibilidade da criação dessas indústrias, nesta tese foi realizada uma análise de viabilidade da fabricação nacional de cartuchos no que diz respeito aos aspectos da propriedade industrial e do conhecimento tecnológico. Essa análise foi realizada por meio do escrutínio de 122 patentes depositadas em todo o mundo que descrevem o procedimento de fabricação de membranas de hemodiálise. Nenhuma das patentes encontradas foi sequer depositada no Brasil, o que indica que não há impedimento legal para reprodução dos processos nelas descritos. Além disso, os textos dessas patentes apresentam os processos industriais com riqueza de detalhes suficiente para possibilitar sua reprodução. Dessa maneira, concluiu-se que a implantação de indústrias nacionais de cartuchos de hemodiálise é viável nos aspectos que dizem respeito à propriedade intelectual, porém, é preciso avaliar também se o processo realizado no Brasil conseguiria produzir membranas a preços competitivos, assim como avaliar o impacto social e ambiental e, também sua inserção no sistema de saúde e no ecossistema de inovação brasileiros.

Palavras-chave: membranas de hemodiálise; cartuchos de hemodiálise; mapeamento de desenvolvimento tecnológico; prospecção tecnológica; indústria nacional

ABSTRACT

Kidney failure is one of the main health problems faced by patients worldwide. In Brazil, for example, there are 148,000 patients who need to undergo hemodialysis procedures. Although hemodialysis is essential to the lives of this significant number of Brazilian citizens, the country is dependent on imported supplies, such as dialyzers, to perform this treatment. To reduce this dependence on imported products, it is necessary to establish national dialyzer industries. With the aim of evaluating the feasibility of creating these industries, this thesis carried out a feasibility analysis of the national manufacture of cartridges exclusively from the aspects of intellectual property and technological knowledge. This analysis was performed by examining 122 patents filed worldwide that describe the manufacturing process for hemodialysis membranes. None of the patents found were even filed in Brazil, which indicates that there is no legal impediment to reproducing the processes described therein. Furthermore, the texts of these patents present the industrial processes in sufficient detail to enable their reproduction. Thus, it was concluded that the implementation of national dialyzer industries is viable in terms of intellectual property aspects. However, it is also necessary to assess whether the process carried out in Brazil would be able to produce membranes at competitive prices, as well as assess the social and environmental impact and also its insertion in the Brazilian health system and innovation ecosystem.

Keywords: hemodialysis membranes; dialyzers; technological roadmapping; technological prospecting; national industry

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Valores de importação e exportação de insumos para hemodiálise no Brasil.....	17
Figura 2. Sistema urinário.....	21
Figura 3. Constituição do néfron.....	22
Figura 4. Esquema de seção transversal de uma extrusora.....	26
Figura 5. Classificação das membranas de acordo com tamanho de poro e aplicações.....	27
Figura 6. Esquema de uma membrana de fibra oca.....	28
Figura 7. Esquema do procedimento de hemodiálise.....	29
Figura 8. Depurações dos principais solutos para membranas de hemodiálise.....	31
Figura 9. Exemplos de mapas tecnológicos para diferentes objetivos.....	40
Figura 10. Exemplos de mapas tecnológicos com diferentes formatos.....	41
Figura 11. Esquema da estrutura mais comum de mapas tecnológicos.....	42
Figura 12. Mapa tecnológico genérico.....	43
Figura 13. Avaliação de duas plataformas de produtos diferentes.....	46
Figura 14. Mapa tecnológico absorvendo outras técnicas de prospecção.....	48
Figura 15. Fluxograma dos procedimentos executados na pesquisa.....	58
Figura 16. Monômeros típicos das poliariletersulfonas.....	68
Figura 17. Depuração para cartuchos de hemodiálise comerciais.....	71
Figura 18. Países depositantes de patentes de membranas de hemodiálise.....	72
Figura 19. Instituições que depositaram patentes de membranas de hemodiálise.....	74
Figura 20. Mapa tecnológico das membranas de hemodiálise de poliariletersulfona.....	78
Figura 21. Dados das soluções poliméricas de poliariletersulfona.....	81
Figura 22. Dados de coagulante utilizados na síntese de membranas de hemodiálise.....	84
Figura 23. Propriedades das membranas de hemodiálise.....	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição típica de um dialisato.....	30
Tabela 2. Métodos de prospecção tecnológica.....	37
Tabela 3. Compra de cartuchos de hemodiálise pela Ebserh.....	60
Tabela 4. Principais materiais utilizados pelos fabricantes de cartuchos de hemodiálise.....	67
Tabela 5. Principais dimensões das membranas adotadas pelos fabricantes.....	70

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

CATMAT	Catálogo Unificado de Materiais
Ebserh	Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares
EUA	Estados Unidos da América
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i>
NCM	Nomenclatura Comum do Mercosul
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SUS	Sistema Único de Saúde
TRM	<i>Technology Roadmap</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. OBJETIVOS.....	20
2.1 OBJETIVO GERAL.....	20
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	21
3.1 HEMODIÁLISE.....	21
3.2 SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE E COMPRAS PÚBLICAS.....	32
3.3 MAPEAMENTO TECNOLÓGICO.....	34
3.4 MAPAS TECNOLÓGICOS E HEMODIÁLISE.....	52
4. METODOLOGIA.....	54
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	54
4.2 PROCEDIMENTOS.....	54
5. RESULTADOS.....	59
5.1 ESTÁGIO ATUAL DA TECNOLOGIA.....	59
5.2 TRAJETÓRIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO.....	71
5.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	89
6. CONCLUSÃO.....	91
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	92
REFERÊNCIAS DO CORPO DO TEXTO.....	92
PATENTES ANALISADAS.....	111
APÊNDICE A. Dados de importação e exportação de produtos médicos destinados à hemodiálise no Brasil.....	128
APÊNDICE B. Licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023.....	130
APÊNDICE C. Dados dos cartuchos de hemodiálise adquiridos pela Ebserh.....	160
APÊNDICE D. Dados coletados nas patentes analisadas.....	166

1. INTRODUÇÃO

A insuficiência renal é um dos principais problemas de saúde enfrentados por pacientes em todo o mundo. Estima-se que 10% da população mundial é afetada por algum tipo de doença renal crônica e que, entre esses pacientes, 3,2 milhões necessitam de hemodiálise, com uma taxa de crescimento desse número de 6% ao ano (TARRASS; BENJELLOUN, 2021). De acordo com dados divulgados pelo Ministério da Saúde em 2021, há no Brasil 723 estabelecimentos de saúde habilitados para a realização de terapias renais substitutivas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021). Esses locais contam com um total de 26300 máquinas de diálise que são utilizadas no tratamento de 148 mil brasileiros (NERBASS *et al.*, 2022).

O tratamento da insuficiência renal crônica foi iniciado no Brasil, em 1972, com máquinas de hemodiálise fabricadas pela empresa norte-americana Travenol, atual Baxter. Aos poucos, esse serviço foi crescendo e, como consequência, nas décadas de 80 e 90 surgiram algumas fabricantes nacionais de equipamentos e insumos para hemodiálise, como a Macchi, a Sistemas Vitais, a Renal-Tec, a Nefrotec, a Assis-Med, a Hemopep e a Hemocor (PESCUMA JÚNIOR, 2013).

Em 1996, ocorreu a Tragédia de Caruaru, um grave acidente de intoxicação de pacientes em um centro de diálise pernambucano, que causou a morte de 54 pacientes (NETO, 2011). Embora a investigação tenha revelado, posteriormente, que a causa do acidente foi a contaminação por microcistinas da água fornecida à clínica pela companhia de saneamento, a princípio as marcas fabricantes das máquinas de hemodiálise utilizadas pela clínica, Macchi e Sistemas Vitais, foram colocadas sob suspeita (MELO; RIOS; GUTIERREZ, 2000).

O acidente de Caruaru foi explorado comercialmente contra as fabricantes nacionais, de forma que o Brasil passou a importar máquinas de hemodiálise e outros insumos para hemodiálise de forma massiva, adotando inclusive políticas de redução dos impostos que incidiam sobre a importação desses produtos (MELO; RIOS; GUTIERREZ, 2000). Além disso, após o acidente, o Ministério da Saúde emitiu portarias, como a Portaria 2.042 de 1996 e a Portaria 82 de 2000, que tornaram mais rígidos os critérios para compra de máquinas de hemodiálise (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2000; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

Devido à dificuldade das empresas nacionais em fazer grandes investimentos no desenvolvimento de novos produtos, ocorreu o encerramento da atividade de fabricação por muitas dessas empresas, que não conseguiram se adaptar às novas exigências ou enfrentar a concorrência dos fabricantes internacionais. Alguns desses empreendimentos nacionais optaram por prestar serviços de representação, distribuição ou assistência técnica dos produtos importados de empresas

como a já citada Baxter (EUA), a B Braun (Alemanha), a Fresenius (Alemanha) e a Nipro (Japão) (MELO; RIOS; GUTIERREZ, 2000).

De modo a obter informações sobre a balança comercial brasileira no segmento de insumos para o procedimento de hemodiálise, foi consultado o Comex Stat, portal do governo brasileiro para acesso gratuito às estatísticas de comércio exterior do Brasil. A consulta no portal é realizada por meio dos códigos adotados na Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM). Foram encontrados 9 códigos ligados ao tratamento de hemodiálise: 84212911 – hemodialisadores capilares; 84212919 – outros hemodialisadores; 84219920 – partes de aparelhos para utilização de linhas de sangue para hemodiálise; 39269030 – bolsas para uso em medicina (hemodiálise e usos semelhantes); 39269032 – bolsas de plástico para uso em hemodiálise; 39269050 – acessórios dos tipos utilizados em linhas de sangue para hemodiálise, tais como: obturadores, incluindo os reguláveis (*clamps*), cliques e similares, de plástico; 39173221 – tubos capilares, semipermeáveis, próprios para hemodiálise ou para oxigenação sanguínea, de polipropileno; 39173251 – tubos capilares, semipermeáveis, próprios para hemodiálise, de celulose regenerada; 39174010 – acessórios para tubos, de plásticos, utilizados em hemodiálise (COMEX STAT, 2023).

Estão indicadas na Figura 1 as exportações e importações brasileiras correspondentes à soma dos produtos representados pelos 9 códigos NCM indicados no parágrafo anterior entre os anos de 1997 (data mais antiga disponível para consulta) e 2022 (COMEX STAT, 2023). Os dados individuais de comércio exterior para cada código NCM estão apresentados na Tabela A1 do Anexo A.

Figura 1 - Valores de importação e exportação de insumos para hemodiálise no Brasil

Fonte: elaborada pelo autor (2025)

A partir da análise da Figura 1 confirma-se a informação apresentada anteriormente acerca do aumento da dependência das importações no segmento de hemodiálise brasileiro desde 1997 até 2022. Enquanto em 1997 o valor total de importações correspondia a aproximadamente 3 vezes o valor total de exportações, em 2022 as importações corresponderam a aproximadamente 120 vezes o valor das exportações, atingindo um gasto próximo a 75 milhões de dólares. Esse dado reflete o padrão da balança comercial brasileira de exportação de *commodities* e importação de produtos industrializados (SILVA; LUNELLI; CLETO, 2020).

Conforme estabelecido pela Lei da Inovação, a utilização do poder de compra do Estado para fomento à inovação é um dos princípios norteadores das medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Essas medidas visam à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional do País (BRASIL, 2004).

Considerando que o Sistema Único de Saúde (SUS) é responsável pelo financiamento de 79% dos pacientes em tratamento dialítico e que a balança comercial nesse setor é muito desfavorável, as indústrias que fabricam equipamentos para hemodiálise são um exemplo de setor onde poderia ser aplicado esse princípio (OLIVEIRA; RODRIGUES, 2021). Assim, as compras públicas poderiam ser direcionadas de modo a incentivar a fabricação dos insumos para hemodiálise no Brasil, reduzindo a dependência da importação e os custos desse tratamento, além de gerar empregos e aumentar a capacitação da mão de obra nacional em um segmento estratégico importante, como a área de saúde.

Um movimento nesse sentido poderia, inclusive, ser impulsionado pelo programa Nova Indústria Brasil lançado em 2024 pelo governo federal. Esse programa tem R\$ 300 bilhões de recursos que serão aplicados por meio de instrumentos como subsídios, empréstimo com juros reduzidos, incentivos tributários e investimentos federais para estimular diversos setores estratégicos, entre eles o de saúde. Nesse setor, a missão do programa para o período 2024-2033 é atingir 70% das necessidades nacionais na produção de medicamentos, vacinas, equipamentos e dispositivos médicos, materiais e outros insumos e tecnologias (EBC, 2024).

Para que uma política tecnológica seja construída e implementada, como é o caso do incentivo ao desenvolvimento da indústria nacional em um setor estratégico específico, é preciso que ela esteja amparada por um arcabouço legal e que estejam disponíveis indicadores de inovação tecnológica que possam apoiá-la (SAENZ; PAULA, 2002). No que diz respeito ao arcabouço legal, houve um esforço nos últimos anos para criar normativas que possibilitassem ao Brasil enfrentar os desafios globais no campo da inovação, como é o caso da Lei da Inovação (2004), da Política Industrial Tecnológica e do Comércio Exterior (2004), da Lei do Bem (2005), da Política de Desenvolvimento Produtivo (2007), do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação (2007-2010), do Plano Brasil Maior (2011) e da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (2012-2015).

Os indicadores de inovação tecnológica que servirão de base para implantação de uma política tecnológica, por sua vez, podem ser construídos a partir de informações geradas por diferentes metodologias, sendo uma delas a prospecção tecnológica (BORSCHIVER; COUTO; COELHO, 2014). A prospecção tecnológica consiste no uso de dados do presente e do passado para prever o surgimento e o desenvolvimento futuro de tecnologias, sendo particularmente útil para setores industriais emergentes, que lidam com alto grau de incerteza, como seria o caso das indústrias brasileiras de insumos para hemodiálise (KUPFER; TIGRE, 2004; PHAAL *et al.*, 2004).

Uma das técnicas de prospecção tecnológica comumente utilizadas na formulação de diretrizes de inovação é o mapeamento tecnológico (MELO FILHO, 2015). O mapeamento tecnológico consiste na construção de uma matriz descritiva dos prováveis produtos, mercados ou tecnologias que definirão o futuro de uma determinada organização (podendo ser uma empresa, um órgão público ou um país) por meio da análise dos recursos e objetivos dessa organização no momento presente (MOREIRA, 2016).

No caso do mapeamento tecnológico em escala nacional, essa matriz descritiva, que recebe o nome de mapa tecnológico, pode ser utilizada como fonte de informação para construção de indicadores de inovação tecnológica, bem como para articulação dos Institutos de Ciência e Tecnologia públicos (OLIVEIRA; TELLES, 2011). Especificamente pensando no desenvolvimento

do setor industrial nacional ligado à hemodiálise, a utilização de ferramentas como os mapas tecnológicos pode levar a tomadas de decisão mais acertadas e, consequentemente, à criação e sustentação de vantagens competitivas em relação aos fabricantes estrangeiros.

Nesta tese de doutorado, com base em informações disponíveis em repositórios de patentes e banco de dados de compras públicas federais, foi construído um mapa de desenvolvimento tecnológico das membranas de hemodiálise. Esse mapa tecnológico forneceu informações que foram insumos para a análise da viabilidade da implantação de indústrias nacionais de fibras ocas de hemodiálise no que diz respeito aos aspectos da propriedade industrial e do conhecimento tecnológico.

Optou-se por estudar o segmento das membranas de hemodiálise devido à impossibilidade de realizar um estudo que abarcasse todo o segmento de insumos para hemodiálise com o nível de profundidade demandado para esse tipo de pesquisa. As fibras ocas são a unidade básica do cartucho de hemodiálise, que por sua vez, é a porção mais importante e que diferencia o sistema de hemodiálise de outros equipamentos biomédicos. Além disso, trata-se de um mercado mundial robusto, que movimentou US\$ 3,19 bilhões em 2020 por meio da comercialização de 320 milhões de unidades de cartuchos de hemodiálise (TARRASS; BENJELLOUN, 2021).

De acordo com dados do Comex Stat, somente o Brasil importou entre os anos de 2018 e 2022 uma média de 8,5 milhões de cartuchos de hemodiálise por ano, gastando uma média anual de 41 milhões de dólares (códigos NCM 84212911 e 84212919) (COMEX STAT, 2023). Ademais, o lucro dessa comercialização fica concentrado em empresas com sede em países desenvolvidos, como Alemanha (Fresenius), Estados Unidos da América (Baxter), Japão (Nipro) e China (Bain), visto que na maioria dos países não há produção de cartuchos de hemodiálise (SAID *et al.*, 2021).

Assim, a análise de viabilidade da implantação de indústrias nacionais de membranas de hemodiálise no que diz respeito aos aspectos da propriedade industrial e do conhecimento tecnológico se justifica por se tratar do insumo estratégico mais importante do processo de hemodiálise e cuja produção está concentrada em poucos países, tornando o Brasil dependente desses fornecedores.

Anteriormente à elaboração desta tese, não há relatos na literatura acerca da construção de um mapa tecnológico para o segmento de fibras ocas de hemodiálise baseada em pesquisa bibliográfica e documental em bancos de patentes associada a análises de dados qualitativos e quantitativos de compras públicas. Também não foram encontrados, na literatura científica brasileira, trabalhos que relatem análises de aspectos relacionados à viabilidade da produção nacional de cartuchos para hemodiálise. Dessa maneira, esta tese é original tanto no que diz respeito ao método aplicado quanto no que diz respeito aos resultados obtidos.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a viabilidade da implantação de indústrias nacionais de membranas de hemodiálise no que diz respeito aos aspectos da propriedade industrial e do conhecimento tecnológico.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos deste trabalho são:

1. Identificar os principais fornecedores de cartuchos de hemodiálise para a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (Ebserh) e as principais características dos cartuchos fornecidos.
2. Identificar os principais países, empresas e universidades depositantes de patentes na área de membranas de hemodiálise.
3. Construir o mapa de desenvolvimento tecnológico das membranas de hemodiálise.

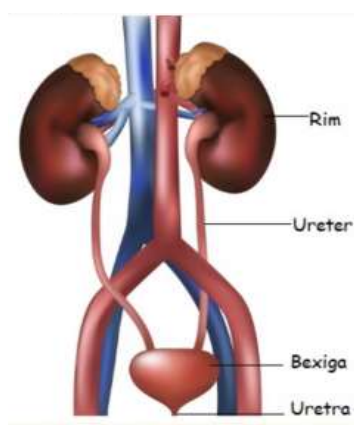
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 HEMODIÁLISE

3.1.1 Insuficiência renal

O sistema urinário é o conjunto de órgãos responsáveis pela retirada de resíduos metabólicos e substâncias em excesso do organismo, por meio da formação, do armazenamento e da excreção da urina (SCHULSINGER, 2015). Esse sistema é composto pelos rins, que produzem a urina, pelos ureteres que unem os rins à bexiga, pela bexiga, que retém a urina, e pela uretra, que conduz a urina para fora do corpo, conforme ilustrado na Figura 2 (RASOULY; LU, 2013).

Figura 2 - Sistema urinário.



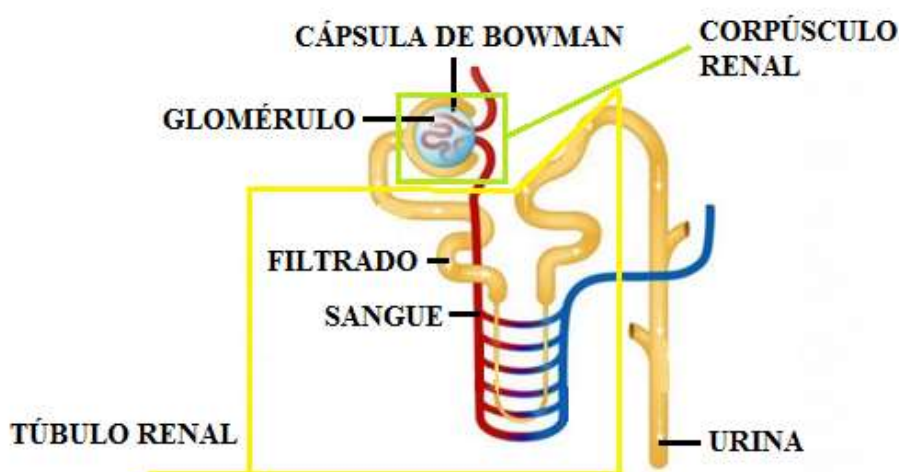
Fonte: Universidade Federal de Alfenas (2001)

Os rins são dois órgãos de, aproximadamente, 150 g localizados no abdômen, com dimensões de 10 a 12 cm de comprimento, 4 a 6 cm de largura e 2 a 3 cm de espessura (MONTANARI, 2016). Cada um dos rins é constituído por mais de um milhão de néfrons (HUFF, 2020). Os néfrons são responsáveis pela filtração do sangue e formação da urina, sendo compostos pelo corpúsculo renal e pelo túbulo renal, conforme apresentado na Figura 3 (ADHIPANDITO *et al.*, 2021). O corpúsculo renal tem como função remover água, sais e outros solutos do sangue (BYHAM-GRAY; BURROWES; CHERTOW, 2014).

Quando entra no corpúsculo renal, o sangue é alimentado em um conjunto de capilares microporosos denominado glomérulo e uma porção do plasma é filtrada para a cápsula de Bowman, uma cápsula preenchida de fluido que envolve o glomérulo (DONOGUE *et al.*, 2021). A cápsula de Bowman possui 3 camadas responsáveis por realizar a separação do sangue, que ocorre devido à

diferença de pressão entre o sangue que escoar nos capilares e o fluido contido no interior da cápsula (HENEGAR *et al.*, 2001). Após sair da cápsula de Bowman, o filtrado é conduzido para o túbulo renal, que tem a função de reabsorver para o sangue parte da água e de algumas substâncias necessárias para o organismo que foram retirados pelo corpúsculo renal, como glicose, aminoácidos e proteínas (VANDER; SHERMAN; LUCIANO, 2004). A porção do filtrado que não é reabsorvida no túbulo renal forma a urina (SANTOS, 2018).

Figura 3 - Constituição do néfron



Fonte: Adaptada de Universidade Federal de Alfnas (2001)

Em condições normais de funcionamento, os rins humanos são capazes de filtrar de 120 a 150 litros de sangue por dia, produzindo de 1 a 2 litros de urina, que contém resíduos metabólicos, ou toxinas, de até 58 kDa (BELLOMO *et al.*, 2004). Entre as toxinas mais comuns eliminadas pelos rins, pode ser citada a guanidina (59 Da), a ureia (60 Da), a metilguanidina (73 Da), o ácido hipúrico (179 Da), o mioinositol (180 Da), o indoxil sulfato (251 Da), o paratormônio (9225 Da), a beta-2-microglobulina (12 kDa) e a espermina (202 Da) (COHEN *et al.*, 2007). Além da produção de urina e excreção dos resíduos metabólicos, os rins desempenham várias funções no corpo humano, entre elas, destaca-se o controle da pressão arterial, a regulação da produção de hemácias, a gliconeogênese, a síntese de vitamina D e a manutenção dos equilíbrios hídricos, eletrolíticos, ácido-base, hormonais e osmóticos dos fluidos corporais (HALL; HALL, 2020).

Quando ocorre a redução ou a interrupção da atividade renal, de forma que os rins se tornam incapazes de remover o excesso de água e de resíduos metabólicos do organismo, diz-se que o paciente sofre de insuficiência renal (DELLES; VANHOLDER, 2017). A insuficiência renal em humanos pode ser tanto do tipo aguda quanto do tipo crônica (HALL; HALL, 2020). A insuficiência renal aguda é a perda abrupta das funções dos rins que se desenvolve em um período curto de

tempo, normalmente, inferior a uma semana (DE; ROY, 2017). Ela pode ocorrer, por exemplo, quando o fluxo de sangue para os rins é afetado em decorrência de fatores como perda de sangue durante cirurgias, desidratações e ataques cardíacos (KELLUM; PROWLE, 2018). Doenças que atrapalham o fluxo de urina para fora dos rins também podem causar insuficiência renal aguda, como é o caso de cálculos renais e tumores no trato urinário (BIHL; MEYERS, 2001).

A insuficiência renal também pode ocorrer devido a uma redução progressiva do funcionamento dos rins ao longo dos anos (HARIHARAN *et al.*, 2002). Quando essa redução atinge níveis que gera uma taxa de filtração glomerular (fluxo de sangue filtrado pelos rins) < 60 mL/min, o paciente é diagnosticado com insuficiência renal crônica. Há várias causas que podem levar à insuficiência renal crônica, como diabetes *mellitus*, hipertensão arterial, problemas congênitos, tumores e ingestão de substâncias tóxicas. Por sua vez, a insuficiência renal crônica é um fator de risco para a ocorrência de doenças cardiovasculares e câncer, além de poder levar ao acúmulo corporal de toxinas, majoritariamente ureia, conhecido como uremia (BARRET *et al.*, 2019; HALL; HALL, 2020). A uremia causa o declínio geral no desempenho de vários órgãos, provocando problemas como absorção deficiente de cálcio, hipertensão renal, perda de memória, distúrbios do sono, anemia, osteoporose, gastrite e hipotermia (DE; ROY, 2017).

A insuficiência renal crônica é reconhecidamente um grave problema de saúde pública mundial, sendo estimado que, aproximadamente, 10% da população mundial apresente essa condição (SANTOS; HABERT; FERRAZ, 2017; BELLO *et al.*, 2019). Em 2017, ela provocou 1,2 milhão de mortes e foi a 12ª principal causa de morte em todo o mundo, como resultado de um aumento da mortalidade global pela doença de 41,5% entre 1990 e 2017. Além disso, 7,6% de todas as mortes por doenças cardiovasculares (1,4 milhão) puderam ser atribuídas à insuficiência renal. Juntas, as mortes por doença renal crônica ou por doença cardiovascular atribuível à doença renal crônica representaram 4,6% da mortalidade por todas as causas (CARNEY, 2020).

3.1.2 Terapias substitutivas renais

O rim é um órgão com regeneração limitada, sendo incapaz de produzir novos néfrons, de modo que em caso de danificação de um grande número dessas unidades fundamentais e, conseqüentemente, de insuficiência renal, é necessário o tratamento dos pacientes com terapias substitutivas renais (SANTOS, 2018). Na maioria dos casos, a melhor opção é a realização de um transplante de um rim saudável, considerada a mais completa e segura terapia de substituição da função renal, porém não há número suficiente de doadores. No ano de 2017, por exemplo, foram realizados 5492 transplantes de rim no Brasil, deixando uma fila de espera de, aproximadamente,

25000 pacientes (ABTO, 2017). Além do número insuficiente de doadores, o transplante renal possui algumas contraindicações, como é o caso de pacientes que sofrem de câncer em metástase, insuficiência hepática, pulmonar ou cardíaca grave (LAGING *et al.*, 2016).

Os pacientes com insuficiência renal crônica que ainda não conseguiram o transplante ou que se enquadram nas contraindicações, normalmente, são submetidos a tratamentos que se baseiam na diálise, um processo de separação de substâncias por meio do uso de fibras ocas (SANTOS, 2018). Os processos de diálise, geralmente, são eficientes na remoção de solutos de baixa massa molecular, o que abrange a maior parte dos solutos que tende a se acumular no corpo em caso de uremia, como sódio, fósforo, ureia, ácido úrico e íon hidrogênio (MEYER; HOSTETTER, 2007). A diálise do sangue é executável de duas diferentes formas: no interior do corpo (diálise peritoneal) ou em um sistema extracorpóreo (hemodiálise) (BRUNATI *et al.*, 2019).

A diálise peritoneal consiste em um processo onde um fluido é injetado na cavidade abdominal do paciente por meio de um catéter e deixa-se permanecer nesse local por algumas horas. Dessa forma, solutos difundem do sangue da pessoa para o interior desse líquido através da membrana peritoneal, uma fina camada de tecido altamente vascularizada que reveste o abdômen. Após um período de tempo determinado, esse fluido é removido e substituído por um novo fluido. Esse procedimento pode ser repetido várias vezes ao longo do dia e pode ser realizado na residência do paciente, enquanto ele executa suas atividades cotidianas, bastando que o paciente receba um treinamento adequado para a execução do tratamento (WIDMAIER; HERSHEL; KEVIN, 2004).

Apesar de proporcionar maior conforto para o doente, a diálise peritoneal não é indicada para pessoas que apresentam determinadas condições, como obesidade mórbida, ou indivíduos que realizaram cirurgias abdominais (NATIONAL KIDNEY FOUNDATION, 2014). Além disso, na maioria dos países, a diálise peritoneal não é o tratamento predominante entre pacientes dialíticos (LAMEIRE; BIESEN, 2010). Dos tratamentos que se baseiam no processo de diálise, a hemodiálise é o mais utilizado em casos de doenças renais crônicas, sendo que, em 2014, dos 2,25 milhões de pacientes dialisados no mundo, 89,2% utilizavam a hemodiálise (SANTOS, 2018). No Brasil, em 2021, 148 mil pacientes estavam em tratamento dialítico, dos quais 94,2% eram submetidos à hemodiálise e 5,8% utilizavam a diálise peritoneal (NERBASS *et al.*, 2022).

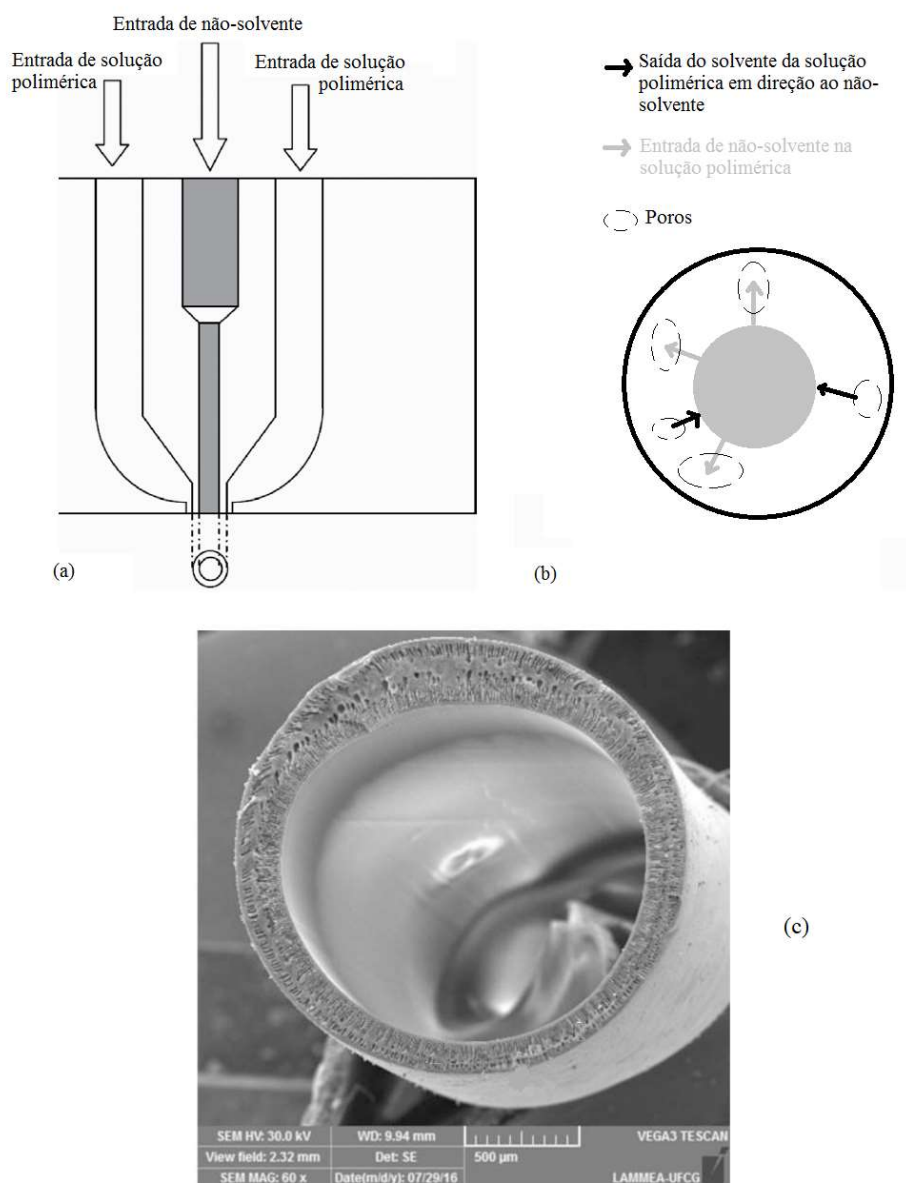
3.1.3 Processo de hemodiálise

3.1.3.1 Membranas de hemodiálise

A ideia da hemodiálise é que sejam utilizadas membranas artificiais para substituir os recursos de filtração dos rins (FLEMING, 2011). A membrana de hemodiálise precisa ser feita a partir de um polímero hemocompatível e deve ter a estrutura e a porosidade apropriadas para permear as toxinas urêmicas e, simultaneamente, impedir a passagem das células sanguíneas (KALEEKKAL, 2021). Normalmente, essas características são alcançadas quando a membrana combina baixa espessura, alta porosidade e estreita distribuição de tamanho de poros. É importante também que o polímero seja hidrofílico e apresente rugosidade mínima, para que durante o uso seja formada uma fina película de água sobre sua superfície, reduzindo a adsorção de solutos e proteínas, que poderia diminuir a eficiência do transporte de toxinas (DE; ROY, 2017). Também é necessário que a membrana apresente estabilidade mecânica, térmica e química suficientes para suportar tanto os gradientes de pressão aos quais é submetida durante a hemodiálise, quanto os procedimentos de esterilização (STAMATIALIS *et al.*, 2008).

Após a escolha do polímero, a produção das membranas de hemodiálise é realizada por meio de um processo conhecido como extrusão. Nesse processo, o polímero selecionado é solubilizado em um solvente e essa solução flui em torno de um jato de não-solvente, conforme a Figura 4 (a). O não-solvente é uma substância incapaz de solubilizar o polímero, mas que tem afinidade com o solvente da solução polimérica. Graças a essas características, durante o processo de extrusão ocorre a transferência de massa do solvente, saindo da solução polimérica em direção ao não-solvente, provocando a precipitação do polímero, como mostrado na Figura 4 (b). Esse fenômeno é conhecido como inversão de fase e é o responsável pela formação de uma membrana com poros de tamanho e em quantidade adequada para ser utilizada no processo de hemodiálise, como a apresentada na Figura 4 (c) (DE; ROY, 2017).

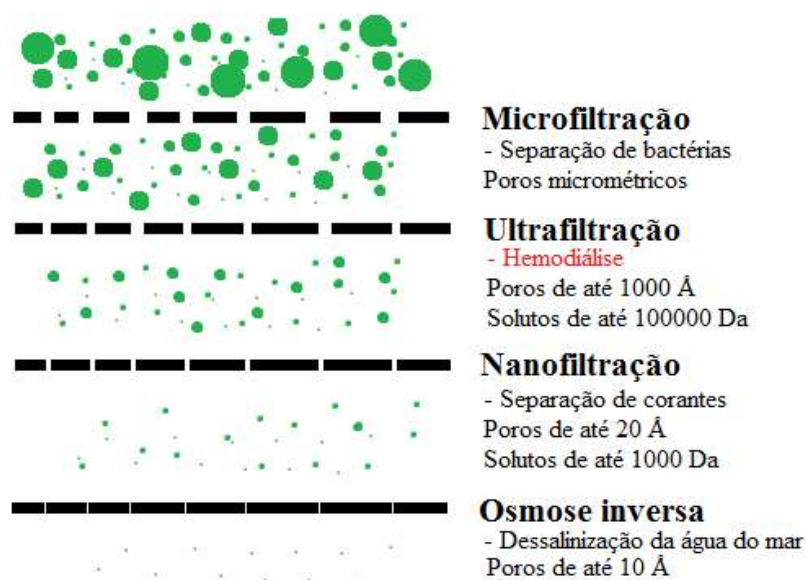
Figura 4 - (a) Esquema de seção transversal de uma extrusora. **(b)** Fluxo de solvente e não-solvente no processo de inversão de fase. **(c)** Microscopia Eletrônica de Varredura de membrana de fibra oca de polietersulfona.



Fonte: Adaptada de De e Roy (2017) e Ferreira *et al.* (2018).

De acordo com a geometria, as membranas de hemodiálise obtidas a partir do procedimento descrito anteriormente podem ser classificadas como membranas de fibra oca, sendo a alta relação entre a área superficial e o volume ocupado a principal vantagem dessa conformação em relação à geometria plana (BAKER, 2004). De acordo com o tamanho de seus poros, essas membranas são classificadas como membranas de ultrafiltração (YANG; CHUNG; SANTOSO, 2007), conforme pode ser visto na Figura 5.

Figura 5 - Classificação das membranas de acordo com seu tamanho de poro e exemplos de aplicações, com destaque para a presença das membranas de hemodiálise na categoria das membranas de ultrafiltração.



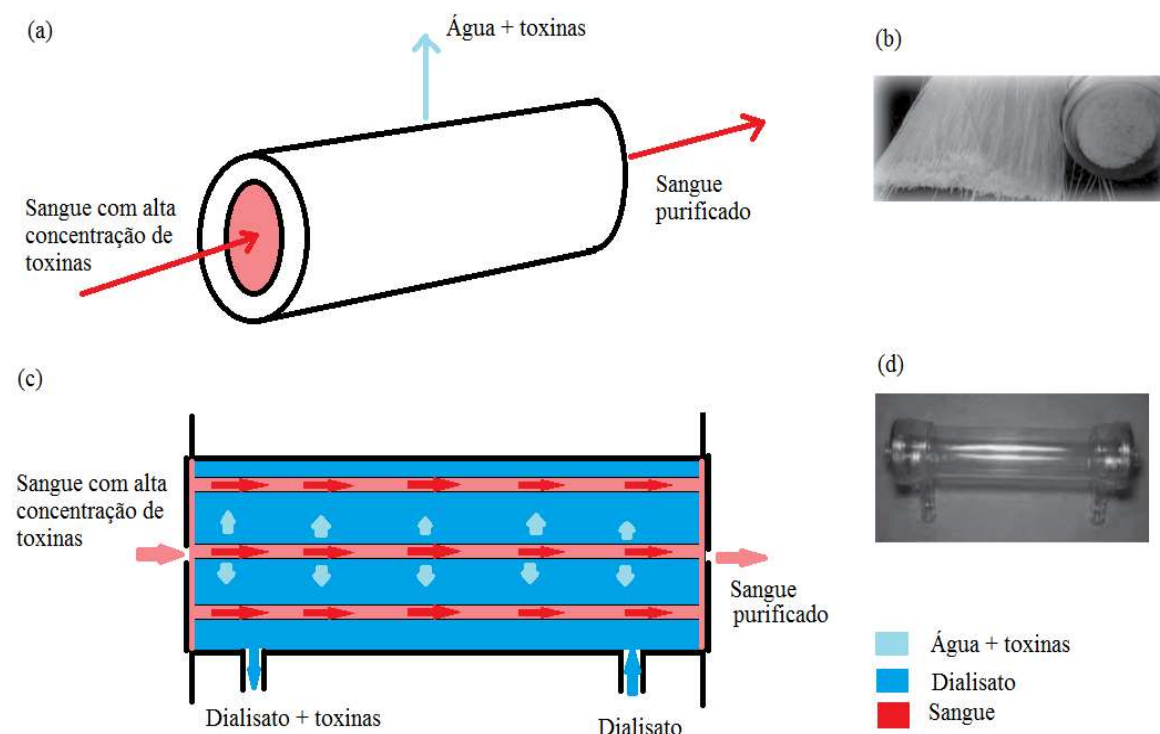
Fonte: Adaptada de Baker (2004).

3.1.3.2 Cartucho de hemodiálise

Após a confecção, entre sete mil e dez mil fibras são agrupadas para formar um módulo filtrante, de modo que a alimentação flua através do núcleo interno da fibra e a filtração ocorra na direção radial, conforme pode ser visto nas Figuras 6 (a) e (b) (DE; ROY, 2017). O módulo é construído com duas entradas e duas saídas, de maneira que permita o fluxo de sangue no interior das fibras e o fluxo de um líquido conhecido como dialisato (ou solução de diálise) na região externa às fibras, mas interna ao módulo (TWARDOWSKI, 2008) conforme pode ser visto nas Figuras 6 (c) e (d). Um cartucho de hemodiálise típico é um tubo cilíndrico com aproximadamente 5 cm de diâmetro e 20 a 24 cm de comprimento (SANTOS, 2018).

Figura 6 - (a) Esquema de uma membrana de fibra oca, indicando a direção dos fluxos de alimentação e filtrado. **(b)** Membranas de fibra oca. **(c)** Esquema de cartucho de hemodiálise, indicando a direção dos fluxos de sangue e de dialisato. **(d)** Módulo de cartucho de hemodiálise.

Fonte:

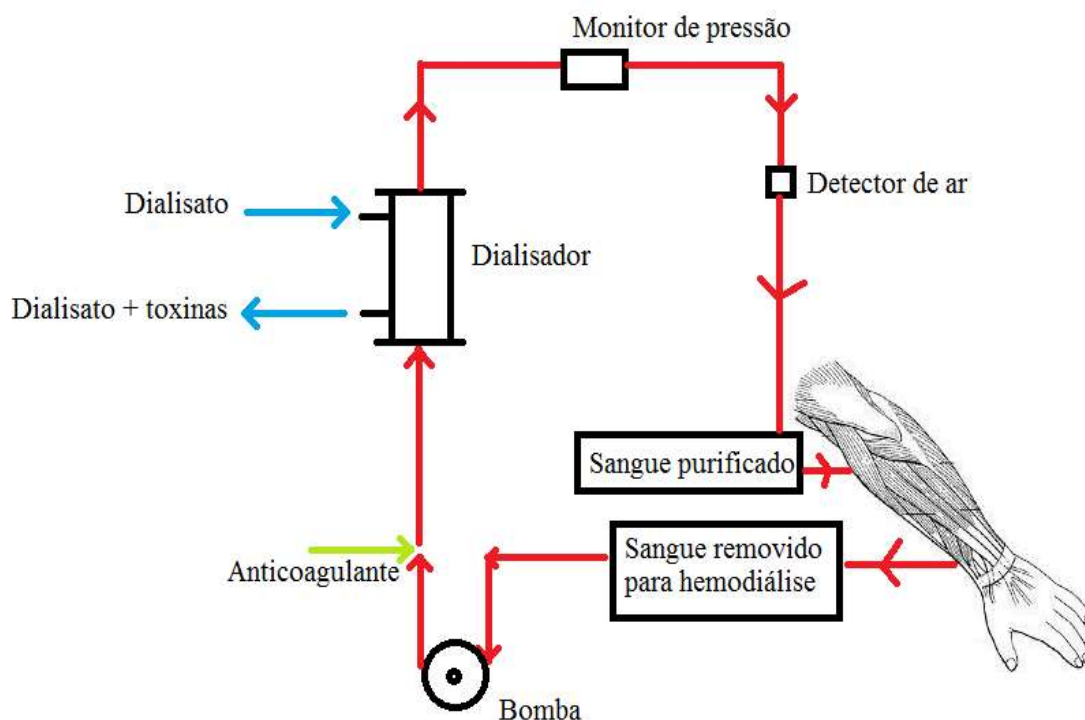


Adaptada de De e Roy (2017).

Para que a hemodiálise seja realizada e o sangue seja filtrado, o cartucho é colocado em um circuito extracorpóreo (HUMES *et al.*, 2014). Nesse circuito, um fluxo sanguíneo de 200-300 mL/min é retirado do corpo por um acesso vascular e impulsionado para o interior das fibras do módulo usando uma bomba (FRANKEL; BOISBLANC, 2010).

No módulo, parte da água presente no sangue é ultrafiltrada, sendo transferida da região de dentro das fibras para a região onde fica o dialisato, e carregando consigo as toxinas (DING *et al.*, 2015). As toxinas são então transportadas para fora do módulo devido ao fluxo constante de dialisato, que ocorre em direção oposta à do fluxo sanguíneo (MILLER, 2006). O circuito é mantido em uma condição de fluxo contínuo e a coagulação do sangue é evitada por injeções periódicas do anticoagulante heparina (FISCHER, 2007).

O sangue filtrado é, então, transferido de volta para o corpo do paciente pelo acesso vascular. Além de filtrar o sangue, o aparelho de hemodiálise monitora o paciente para que o tratamento ocorra de forma segura e eficaz, através de detectores de ar e de volume de sangue no circuito, sensores de temperatura, pressão e condutividade do dialisato (MISRA, 2005). Uma sessão típica de hemodiálise dura, em média, quatro horas e é realizada, em média, três vezes por semana (SANTOS, 2018). A Figura 7 ilustra o funcionamento de um aparelho de hemodiálise (DE; ROY, 2017).

Figura 7 - Esquema do procedimento de hemodiálise

Fonte: adaptada de De e Roy (2017).

3.1.3.3 Dialisato

O dialisato é uma solução salina de solutos vitais, não contendo substâncias que devem ser completamente removidas do plasma, como a ureia (WIDMAIER; HERSHEL; KEVIN, 2004). Essa solução atua como um meio de transporte das toxinas para fora do cartucho (ELOOT; LEDEBO; WARD, 2014). A composição do dialisato depende de diversos fatores, entre eles o fluxo de sangue e de dialisato, o tempo de tratamento e o tipo de fibra oca utilizada (WARD, 2011). A escolha dessa composição é importante, já que ela influencia em todo o procedimento, afetando inclusive a estabilidade cardiovascular do paciente (LOCATELLI *et al.*, 2004). A Tabela 1 apresenta a composição de um dialisato típico.

Tabela 1 - Composição típica de um dialisato

Componente	Concentração no dialisato
Sódio	137 mEq/L
Cloreto	105 mEq/L
Cálcio	3,0 mEq/L
Acetato	4,0 mEq/L
Potássio	2,0 mEq/L
Bicarbonato	33,0 mEq/L
Magnésio	0,75 mEq/L
Dextrose	200 mg/dL

Adaptada de Locatelli e colaboradores (2004)

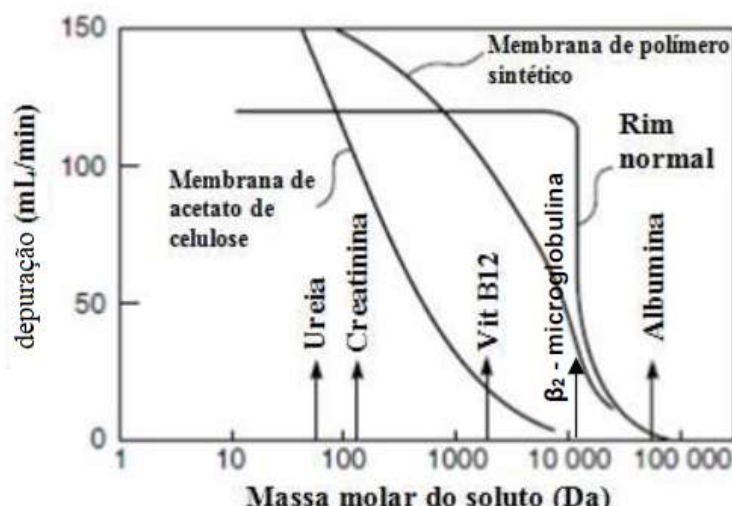
É possível que a purificação do sangue seja realizada sem a utilização de um dialisato, por meio de uma técnica conhecida como hemofiltração, que utiliza uma fibra oca altamente permeável para alcançar altas taxas de filtração. A principal vantagem da hemofiltração em relação à hemodiálise é que ela remove de maneira mais eficiente toxinas de maior massa molar (HAROON; DAVENPORT, 2018). Por outro lado, a principal desvantagem da hemofiltração é que para atingir desempenhos comparáveis aos da hemodiálise clássica, a hemofiltração remove grandes quantidades de água do plasma, devendo essa água ser repostada por uma grande quantidade de solução salina estéril de substituição (SANTOS, 2018). É possível também combinar a hemodiálise e a hemofiltração em um processo conhecido como hemodiafiltração, que adiciona um fluxo de dialisato ao circuito de hemofiltração (TANDUKAR; PALEVSKY, 2019).

3.1.3.4 Problemas do processo de hemodiálise

Alguns problemas das atuais fibras ocas de hemodiálise precisam ser superados, como a baixa capacidade de remoção de moléculas de tamanho médio, por exemplo, a beta-2-microglobulina (WECHS *et al.*, 2014). Essa baixa capacidade de remoção de moléculas de tamanho médio pode ser percebida analisando-se a Figura 8, onde estão apresentados as depurações em função da massa molar de solutos, para fibras ocas de hemodiálise de acetato de celulose ou polímeros sintéticos, bem como para o rim normal. A depuração indica o volume de sangue máximo que a fibra oca consegue deixar completamente livre de soluto por minuto (SANTOS, 2014). Esse é um problema sério das fibras ocas de hemodiálise, visto que o acúmulo de beta-2-microglobulina no sangue está associado à ocorrência de doenças como a síndrome do túnel do carpo (compressão do

nervo que passa pelo punho) e a amiloidose (acúmulo anormal de proteína em alguns órgãos) (WECHS *et al.*, 2014).

Figura 8 - Depurações dos principais solutos urêmicos para membranas de hemodiálise e para o rim normal



Fonte: Santos (2014)

Outro problema das atuais fibras ocas de hemodiálise é a biocompatibilidade insatisfatória, que provoca fenômenos de coagulação e, conseqüentemente, reduz a área superficial livre do cartucho, aumenta a perda de sangue e resulta em uma maior mortalidade de pacientes hemodialisados (WECHS *et al.*, 2014). Para prevenir a ocorrência da coagulação, recorre-se ao uso da heparina, porém o uso dessa substância não é indicado para alguns pacientes, por razões que vão desde reações alérgicas até o uso de outros medicamentos incompatíveis (MULLICK; CHENG; CHEN, 2019).

Assim, além da necessidade do desenvolvimento de fibras ocas com uma maior biocompatibilidade, existe também uma demanda por anticoagulantes alternativos, visto que não existem substitutos adequados para a heparina por diversas razões, como complexidade do uso, custo, eficiência ou nível de experiência clínica (HIMMELFARB; IKIZLER, 2019). Há também estudos que buscam avaliar formas alternativas de administrar a heparina que poderiam reduzir a ocorrência de efeitos colaterais, como a imobilização do anticoagulante em uma superfície (MURUGESAN; XIE; LINHARDT, 2008).

Apesar de ser um tratamento consolidado e indispensável, a hemodiálise é um procedimento caro e o maior desafio para redução do custo da tecnologia está no desenvolvimento de fibras ocas mais baratas e que atendam aos requisitos físicos e características especiais demandadas por esse tipo de aplicação (DE; ROY, 2017).

O desenvolvimento desse tipo de tecnologia em território nacional pode ser acelerado pela instalação de indústrias nacionais nesse segmento. Essa instalação, por sua vez, pode ser fomentada através de estratégias que envolvam o SUS, o principal cliente desse produto. Na próxima seção serão apresentados alguns conceitos acerca desse sistema de saúde.

3.2 SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE E COMPRAS PÚBLICAS

O Sistema Único de Saúde foi criado pela Constituição Federal de 1988 com o dever de garantir o direito universal à saúde ao povo brasileiro. É um sistema no qual a União, os estados e os municípios juntos financiam a saúde pública no país e partilham as responsabilidades para seu funcionamento (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2025).

Fazem parte da rede do SUS diversas entidades, por exemplo: unidades básicas de saúde; laboratórios; hemocentros; fundações como a Fundação Nacional de Saúde e a Fundação Oswaldo Cruz; institutos, como o Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva e o Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad; autarquias como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária e a Agência Nacional de Saúde Suplementar; empresas como a Empresa Brasileira de Hemoderivados e Biotecnologia e a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2025).

A Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares é a maior rede de hospitais públicos do Brasil, contando com 40 Hospitais Universitários Federais, que são centros de referência em atendimentos de média e alta complexidade do SUS. Ela foi criada pela Lei nº 12.550, de 15 de dezembro de 2011 como uma empresa estatal vinculada ao Ministério da Educação, com o objetivo de levar os Hospitais Universitários inseridos em sua rede a patamares mais elevados de eficiência, controle administrativo e transparência, preservando a autonomia universitária (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2024). Os dados de compras realizadas pela Ebserh são disponibilizados para consulta pública no Portal de Compras do Governo Federal.

O Portal de Compras do Governo Federal, ou [Compras.gov.br](https://compras.gov.br), é um ecossistema único e integrado que permite a operacionalização e o controle de diversas etapas ao longo do ciclo de vida das compras e contratações públicas. Ele pode ser acessado tanto por servidores públicos, gestores de governo, fornecedores e órgãos de controle quanto por cidadãos em geral que estejam interessados nas informações disponibilizadas, sendo, portanto, um instrumento de apoio à transparência e ao controle dos processos que envolvem a logística pública (GOVERNO

FEDERAL, 2024). Essas informações, geralmente, podem ser encontradas nos módulos Catálogo Unificado de Materiais (CATMAT) e o Pannel de Preços do Portal de Compras do Governo Federal.

O CATMAT é uma base de dados que reconhece e classifica todos os bens licitados e adquiridos, bem como todos os serviços contratados pela Administração Pública Federal, atribuindo códigos para cada um desses itens que são utilizados como referência para consultas em outros módulos do Portal de Compras do Governo Federal (GOVERNO FEDERAL, 2024). Essa estrutura de códigos tem o objetivo de garantir que não ocorram problemas de ambiguidade durante a utilização do portal, por exemplo, em decorrência da existência de palavras homônimas.

O Pannel de Preços é uma base de dados onde são disponibilizados todos os processos homologados no Portal de Compras do Governo Federal, incluindo documentos, como editais e atas, onde constam informações como valores de aquisições e contratações, quantidades adquiridas e fornecedores (GOVERNO FEDERAL, 2024).

Toda essa organização das compras públicas na área de saúde permite que elas possam ser utilizadas, legalmente e de modo transparente, como instrumentos que tenham a propriedade de gerar um efeito direto em falhas de mercado que se deseja corrigir. Dessa maneira, quando o desenvolvimento de um determinado setor industrial no campo da saúde é de interesse público, distorções relativas à vigência de economias de escala, por exemplo, podem ser corrigidas por meio de subsídios à produção.

Um exemplo desse tipo de iniciativa são as Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo (PDP) do Ministério da Saúde. As PDP's foram uma série de iniciativas do governo brasileiro, implantadas em 2008, que buscaram o desenvolvimento dos Laboratórios Farmacêuticos Oficiais. As PDP's têm sido estabelecidas entre instituições públicas e privadas, abrangendo o desenvolvimento, transferência e absorção de tecnologias para produção de insumos e medicamentos demandados pelo SUS (COSTA *et al.*, 2019).

A aplicação das PDP's incluem uma série de medidas, como permitir que o Ministério da Saúde execute compras centralizadas, como comprador único, definindo as condições de produção e o rol de produtos dos produtores estatais e das empresas privadas. Além disso, possibilitam que um laboratório público oficial realize compras representando o Ministério da Saúde. As PDP's têm sido avaliadas como exemplos bem-sucedidos que ampliaram a capacidade produtiva nacional no setor farmacêutico e, ao mesmo tempo, garantiram o fornecimento de medicamentos estratégicos para o país (COSTA *et al.*, 2019).

Iniciativas parecidas com as PDP's poderiam ser utilizadas para fomentar a implantação de fábricas de membranas de hemodiálise no Brasil. Na próxima seção serão apresentados conceitos acerca do mapeamento tecnológico, a metodologia adotada nesse trabalho.

3.3 MAPEAMENTO TECNOLÓGICO

3.3.1 Prospecção tecnológica

De acordo com o Manual de Oslo (2018), o termo inovação pode ser definido da seguinte maneira:

“Uma inovação é um produto ou processo novo ou aprimorado (ou uma combinação deles) que difere significativamente dos produtos ou processos anteriores da unidade e foi disponibilizado para usuários em potencial (produto) ou usado pela unidade (processo)” (OECD, 2018).

Nota-se que essa definição de inovação abrange tanto os aprimoramentos de produtos e processos estabelecidos quanto as novidades que levam à criação de um novo mercado, podendo inclusive causar a descontinuidade do mercado existente. Esses dois tipos de inovação recebem, respectivamente, os nomes de inovação incremental e inovação radical (TIRONI; CRUZ, 2008).

A maior parte das inovações incrementais surge na área industrial a partir de esforços para a melhoria no desempenho de um produto existente ou em seu processo de fabricação (OJA, 2007). Uma vez desenvolvida uma inovação, esse conhecimento pode ser utilizado sem custos adicionais, sendo indiferente a quantidade de produtos produzidos. Dessa maneira, a inovação pode ser entendida como um ativo que gera retornos crescentes de escala para o negócio (ARROW, 1998).

O caminho traçado pelas inovações incrementais e radicais ao longo de um desenvolvimento tecnológico é definido pelo termo trajetória tecnológica (FREIRE; BALDI, 2014). O avanço ao longo de uma trajetória tecnológica significa, portanto, o aperfeiçoamento de um produto ou processo (TAHIM; DAMACENO; ARAÚJO, 2019).

Nesse contexto, denomina-se oportunidade tecnológica o limite que uma trajetória tecnológica pode alcançar, ou seja, o potencial para progresso tecnológico em geral ou em determinada área (OLSSON, 2005). Existem formas de identificar em qual ponto da trajetória tecnológica determinada tecnologia se encontra e qual a oportunidade tecnológica nesse cenário. Em geral, esse tipo de avaliação se encaixa em uma categoria de análise denominada prospecção.

O surgimento de novas tecnologias é um dos principais fatores capazes de influenciar a estrutura de setores econômicos e negócios, alterar o arranjo concorrencial e provocar

reformulações sensíveis nos mercados (OBERZINER, 2016). O sucesso na introdução dessas novas tecnologias depende da capacidade das empresas absorverem novos equipamentos, sistemas e processos produtivos (KUPFER; TIGRE, 2004). Devido à dificuldade dessa introdução, à alta velocidade de ocorrência das mudanças tecnológicas, às falhas na percepção dessas mudanças e à inércia, muitas organizações não conseguem se adaptar às transformações externas de forma rápida e efetiva (ROHRBECK; GEMÜNDEN, 2011).

Para mitigar a ocorrência desse fenômeno e munir os gestores com ferramentas para lidar com eventos difíceis de serem previstos, foram criadas as técnicas de prospecção. A prospecção é uma metodologia que utiliza um conjunto de técnicas para prever o comportamento de variáveis socioeconômicas, políticas e culturais, bem como suas possíveis interações em um futuro incerto e com vários cenários possíveis (CAMPOS *et al.*, 2015). Ela se insere no rol de atividades típicas de uma área conhecida como gestão tecnológica, responsável pela identificação, seleção, aquisição, desenvolvimento, exploração e proteção de tecnologias necessárias para manter a posição de mercado e o desempenho das empresas, de acordo com os objetivos do negócio (BORSCHIVER; SILVA, 2016).

Quando a prospecção utiliza dados do presente com o objetivo de identificar o surgimento e o desenvolvimento de tecnologias incrementais ou disruptivas, de forma a orientar uma indústria, uma economia ou uma sociedade, essa análise é denominada prospecção tecnológica (KUPFER; TIGRE, 2004; PHAAL *et al.*, 2004). Dessa forma, o conceito de prospecção tecnológica está intimamente relacionado às inovações tecnológicas, já que seu principal objetivo é compreender o estado da arte e da técnica para indicar, com o maior grau de assertividade possível, o futuro de determinadas tecnologias (DE POLI, 2019). Quando foi desenvolvida na década de 1950, o objetivo inicial da metodologia era diminuir a duração do ciclo de desenvolvimento de produtos (COELHO, 2003). Atualmente, ela é utilizada para indicar as necessidades críticas dos produtos, determinar alternativas para essas necessidades críticas, selecionar substitutos tecnológicos apropriados e conhecer as possíveis consequências futuras das opções de ações do presente (BORSCHIVER; SILVA, 2016; NEUMANN, 2016).

A prospecção tecnológica também permite identificar janelas de oportunidades e focos para alocação de investimentos (NEUMANN, 2016). Sua aplicação reduz a incerteza na tomada de decisão, prevê mudanças estruturais da indústria, previne surpresas tecnológicas, identifica ameaças, assim como avalia de forma objetiva a posição competitiva atual e futura de um negócio

(CARDOSO, 2017). Além disso, fornece uma vantagem competitiva pela redução do tempo de reação e dos desperdícios de recursos (PETRICK; ECHOLS, 2004).

Dessa forma, a prospecção tecnológica é crucial para a sobrevivência de empresas em mercados onde a dinâmica tecnológica é grande, já que impacta os planejamentos que envolvem inovação em seu início (sendo, em muitos casos, a primeira etapa do planejamento), momento em que as tomadas de decisões são críticas para a visão de longo prazo da organização (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2004a).

Existem diversas técnicas de prospecção tecnológica, algumas das quais estão apresentadas na Tabela 2. O fator comum entre todas elas é a existência de uma sistemática de inteligência competitiva que permite a busca, a coleta, a análise e a disseminação de informações para o acompanhamento do comportamento de variáveis externas a uma organização e das estratégias adotadas pelos atores relevantes que atuam no ambiente dessa mesma organização (CARDOSO, 2017). Atualmente, são inúmeras as empresas que aplicam técnicas de prospecção tecnológica durante a elaboração de seus planejamentos estratégicos, como a alemã BASF e a norte-americana Boeing (BORSCHIVER; SILVA, 2016).

Tabela 2 - Métodos de prospecção tecnológica

Famílias	Métodos e Técnicas
Criatividade	<i>Brainstorming</i> , <i>brainwriting</i> , processo de grupo nominal, seminários de criatividade, <i>future workshops</i> e análise de ficção científica
Métodos descritivos e matrizes	Analogias, <i>backcasting</i> , análise morfológica, análises de decisão multicritério, análise envoltória de dados, análise organizacional, análise de risco, mapeamento tecnológico , avaliação de impacto social, avaliação de impacto socioeconômico, análise da sustentabilidade, análise do ciclo de vida, matriz <i>SWOT</i>
Métodos estatísticos	Bibliométricos, análise de patentes, <i>text mining</i> , análise de correlação, análise de risco, análise de impacto de tendência
Opinião de especialistas	<i>Delphi</i> , pesquisa iterativa, grupos focados, painéis, seminários, entrevistas
Monitoramento e sistemas de inteligência	Vigilância tecnológica, inteligência competitiva, <i>benchmarking</i>
Modelagem e simulação	Agente de modelagem, modelos causais, <i>complex adaptive modeling system</i> , análise de impacto cruzada, modelagem de difusão, modelagem de base econômica, <i>input-output</i> , cenário de simulação, <i>gaming</i> , cenários iterativos, simulação de sistemas, <i>systems dynamics</i>
Cenários	<i>Field anomaly relaxation methods</i> , cenários com verificações de consistências, gestão de cenário.
Análise de tendências	Análise precursora, extrapolação de tendências, curva de crescimento, projeção
Avaliação, decisão e economia	Processo de hierarquia analítica, análise de custo-benefício

Fonte: Adaptado de Porter e colaboradores (2004)

3.3.2 Mapeamento tecnológico prospectivo

O mapeamento tecnológico, uma das técnicas de prospecção tecnológica apresentadas na Tabela 2, é um método que busca analisar as interações entre recursos e objetivos organizacionais para prever o desenvolvimento de produtos, tecnologias e mercados ao longo do tempo (MOREIRA, 2016). Existem diversas formas de realização do mapeamento tecnológico, dependendo dos recursos disponíveis, bem como do processo ou produto analisado (NEUMANN, 2016), sendo a mais famosa delas o *T-plan* (PHAAL *et al.*, 2003; PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2004b).

O *T-plan* é um guia de como iniciar o processo de mapeamento tecnológico em uma organização, de forma rápida e econômica, baseando-se na realização de *workshops* com representantes de diferentes setores da organização, em que são debatidas questões ligadas ao objeto de estudo e o mapeamento é realizado de forma colaborativa (PHAAL *et al.*, 2003; PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2004b). O guia foi construído de forma que fosse customizável a

diferentes contextos, podendo ser combinado, por exemplo, com a aplicação de questionários aos participantes.

A ideia por trás do *T-plan* e de métodos similares é que a evolução do debate em direção a um consenso representa uma consolidação da expectativa dos participantes, muitas vezes especialistas no assunto, sobre tendências e eventos futuros, levando em consideração as similaridades e sinergias de suas experiências (NOGUEIRA, 2010).

Além desse tipo de abordagem, é muito comum, também, que o mapeamento tecnológico seja realizado substituindo a realização dos *workshops* pela análise sistemática, manual ou computacional, de informações disponíveis na forma de artigos científicos, patentes e outros documentos (GODET, 2000).

Apesar de existirem essas abordagens tradicionais de mapeamento tecnológico, em geral, é preciso customizar as metodologias, adequando-as ao propósito particular de determinado estudo. A escolha da abordagem, bem como das adaptações necessárias, depende do escopo e da motivação do mapeamento (COSTA, 2021).

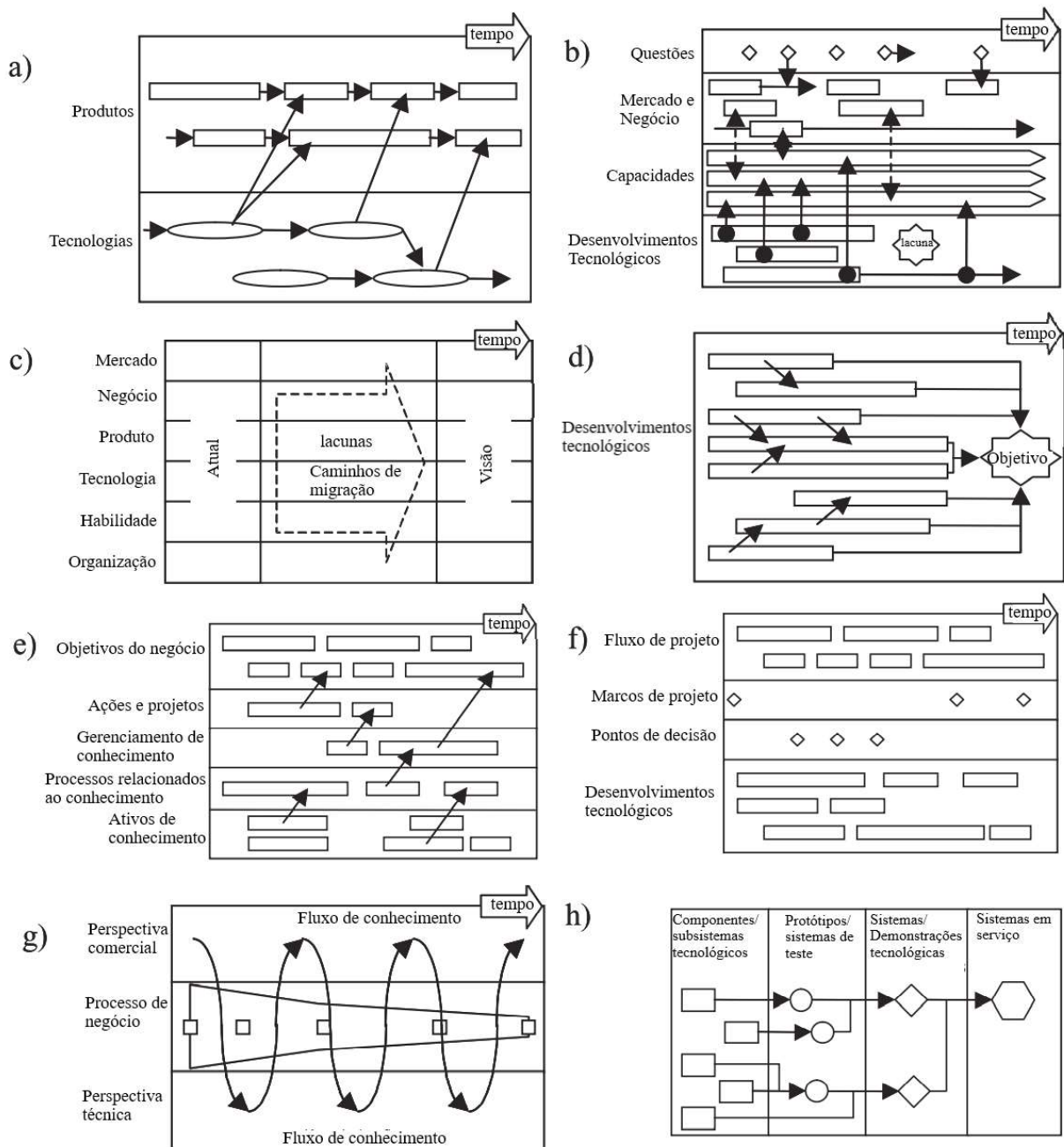
3.3.2.1 Estrutura dos mapas tecnológicos prospectivos

O resultado do mapeamento tecnológico é uma matriz descritiva que recebe o nome de mapa tecnológico (MOREIRA, 2016). É comum o uso de termos em inglês para se referir à prospecção tecnológica, ao mapeamento tecnológico e aos mapas tecnológicos, mesmo em trabalhos escritos em português. Assim, o conceito de prospecção tecnológica abordado neste trabalho é sinônimo de outros termos como “*forecast(ing)*”, “*foresight(ing)*”, “*future studies*” ou “*estudos de futuro*” comumente encontrados na literatura (AMORIM, 2017).

De forma semelhante, o conceito de mapeamento tecnológico adotado neste trabalho é sinônimo dos termos “*technology roadmapping*” ou “*roadmapping*” também comumente encontrados na literatura (BORSCHIVER *et al.*, 2014; LARAIA, 2015). Ademais, os mapas tecnológicos também são chamados de “*technology roadmap*”, “*roadmap*”, “*roadmap tecnológico*”, “*TRM*” ou “*mapa de rotas tecnológicas*” (LEE; PARK, 2005). Como será percebido no decorrer deste texto, embora historicamente o termo “*tecnology roadmap*” tenha sido adotado, a tecnologia, na maioria dos casos, é apenas um dos elementos do mapa. Dessa forma, é possível que, eventualmente, termos como “*business roadmap*”, “*strategic roadmap*” ou “*innovation roadmap*” também sejam utilizados como sinônimos de “*technology roadmap*” (PHAAL *et al.*, 2003).

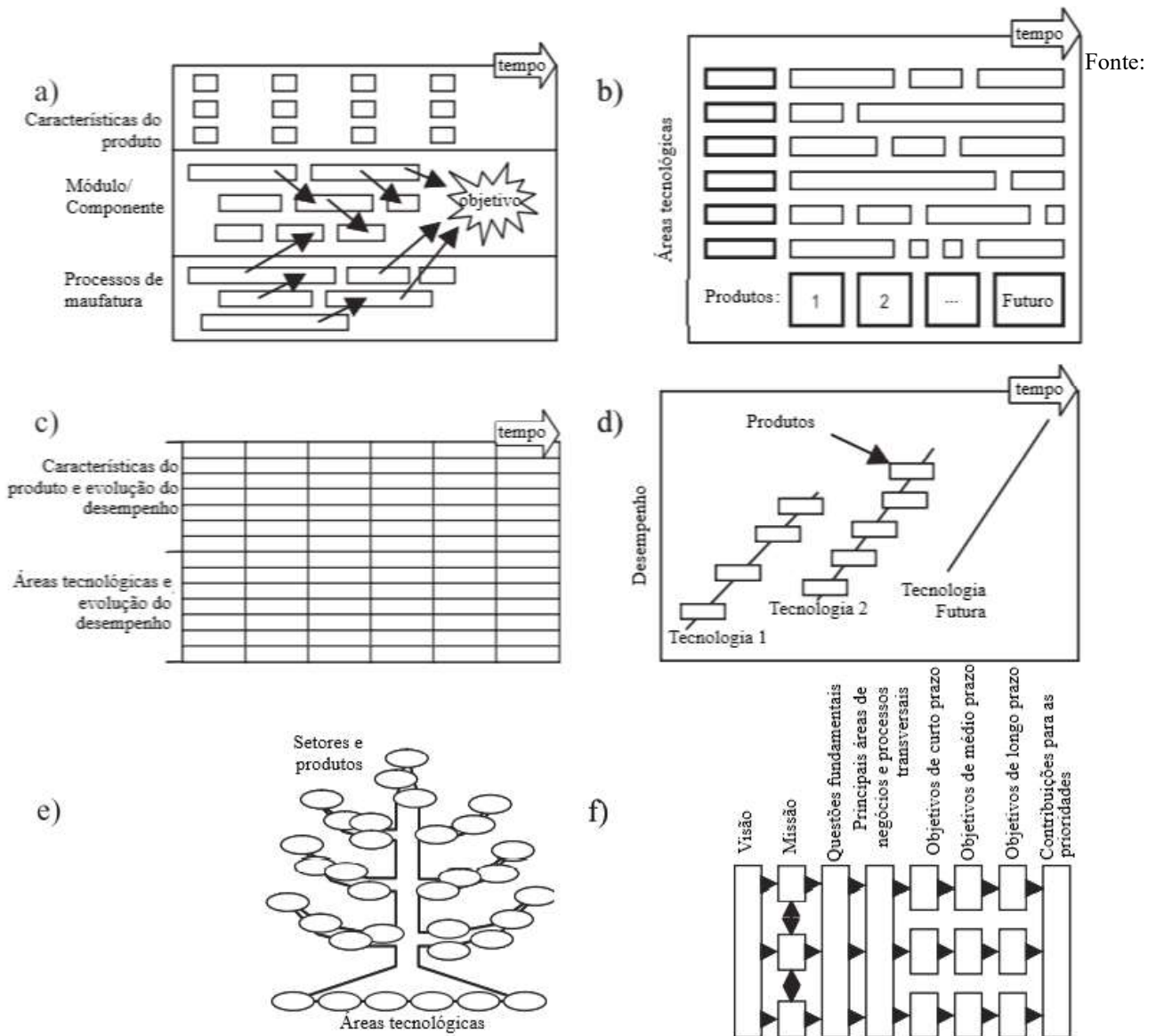
Dependendo do objetivo e do público-alvo de um mapa tecnológico, existem diferentes formas de apresentação, como pode ser visto nas Figuras 9 e 10, mas, no geral, os mapas são produzidos em uma forma gráfica com camadas adaptáveis a diferentes contextos (PROBERT, FARRUKH e PHAAL, 2003).

Figura 9 - Exemplos de mapas tecnológicos para diferentes objetivos: planejamento de produto (a), serviço (b), estratégia (c), longo prazo (d), ativos de conhecimento (e), programa (f), processo (g) e integração (h)



adaptado de Phaal, Farrukh e Probert (2004)

Figura 10 - Exemplos de mapas tecnológicos com diferentes formatos: múltiplas camadas (a), barras (b), tabelas (c), gráficos (d), elementos gráficos (e), fluxogramas (f).



adaptado de Phaál, Farrukh e Probert (2004)

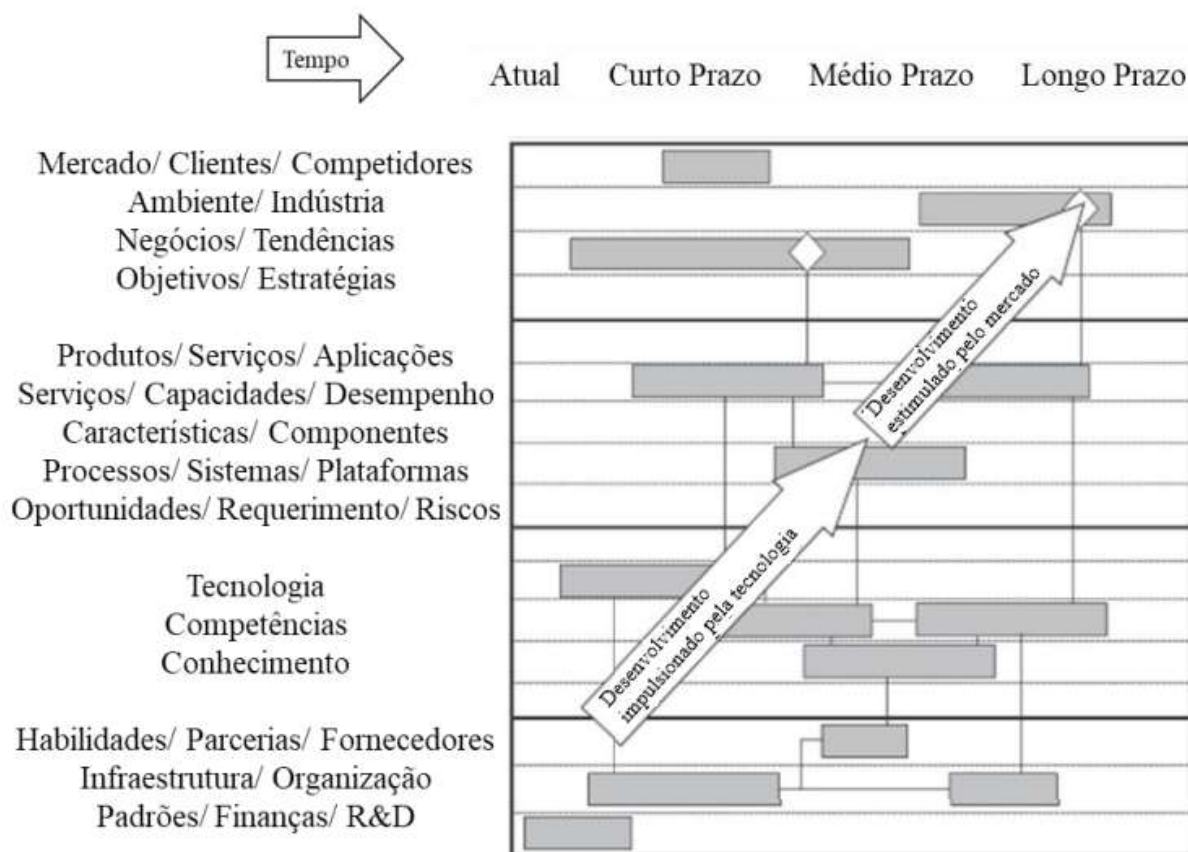
Embora exista toda essa variedade de tipos de mapas tecnológicos apresentada nas Figuras 9 e 10, a estrutura mais comum inclui dados de mercados, produtos e tecnologias ao longo do tempo, além de alguns dos seguintes elementos: recursos financeiros, recursos humanos, fornecedores e programas de pesquisa e desenvolvimento, conforme Figura 11 (PROBERT, FARRUKH e PHAAL, 2003).

Esses elementos normalmente são distribuídos de forma que o eixo vertical tenha pelo menos três camadas: uma camada superior que representa o objetivo da organização, geralmente o mercado (dimensão “por quê” ou “*know-why*”); uma camada intermediária que representa os aspectos tangíveis da organização, geralmente os produtos (dimensão “o quê” ou “*know-what*”); uma camada inferior que

De acordo com a área de atuação da organização, os procedimentos de construção do mapa tecnológico podem ser orientados tanto para a tecnologia quanto para o mercado, conforme ilustrado na Figura 12 (MEISSNER; GOKHBERG; SOKOLOV, 2013; COSTA, 2021).

Figura 12 - Mapa genérico enfatizando a diferença entre o mapeamento tecnológico voltado para o mercado e o mapeamento tecnológico voltado para a tecnologia

Fonte:



adaptado de Phaal, Farrukh e Probert (2004)

Quando os procedimentos têm base tecnológica (*technology push*), são identificadas primeiramente as tecnologias geradas pela pesquisa e desenvolvimento, que poderão ser usadas na geração de inovações e na criação de produtos ou serviços capazes de redefinir a competitividade dos mercados (MEISSNER; GOKHBERG; SOKOLOV, 2013; COSTA, 2021). Esse tipo de abordagem é muito comum, por exemplo, quando é descoberto um novo material com propriedades melhores que as dos materiais existentes (YASUNAGA; WATANABE; KORENAGA, 2009).

Porém, quando as estratégias são ditadas pelo mercado (*demand pull*), assume-se que a demanda de novos produtos é o que determina o desenvolvimento de novas tecnologias, ou seja, a partir da definição do porquê da inovação, define-se o quê desenvolver para inovar e como fazer o

desenvolvimento em termos de recursos e tecnologias necessários (MEISSNER; GOKHBERG; SOKOLOV, 2013; COSTA, 2021).

Especificamente, o mapa tecnológico orientado para o mercado, também chamado de mapa tecnológico normativo, se baseia na ideia de um projeto de futuro desejado ou idealizado e de como ele pode ser alcançado (MELO FILHO, 2015). Esse tipo de metodologia é adotada, por exemplo, quando os consumidores desejam produtos mais sustentáveis para uma demanda específica (YASUNAGA; WATANABE; KORENAGA, 2009).

Normalmente, as empresas decidem se devem ou não desenvolver um novo produto com base em seus recursos, capacidades e no retorno sobre o investimento que o produto deve gerar. Porém, é possível a utilização de uma análise mais ampla para tomada de decisões no desenvolvimento de produtos, que inclua, por exemplo, a análise de trajetórias tecnológicas, combinando a construção de mapas tecnológicos e a gestão da cadeia de suprimentos (PETRICK; ECHOLS, 2004).

3.3.2.2 Qualidades e limitações dos mapas tecnológicos prospectivos

Assim como os mapas cartográficos são construídos com o objetivo de mostrar as possibilidades de movimentação em um espaço físico para um indivíduo, os mapas tecnológicos são construídos para indicar as possibilidades de movimentação em um período definido de tempo para uma organização (KAPPEL, 2001). Há três grandes tópicos sobre os quais são realizados a maior parte dos mapas tecnológicos: ciência e tecnologia; indústrias e governos; produtos tecnológicos e plataformas (COELHO *et al.*, 2010).

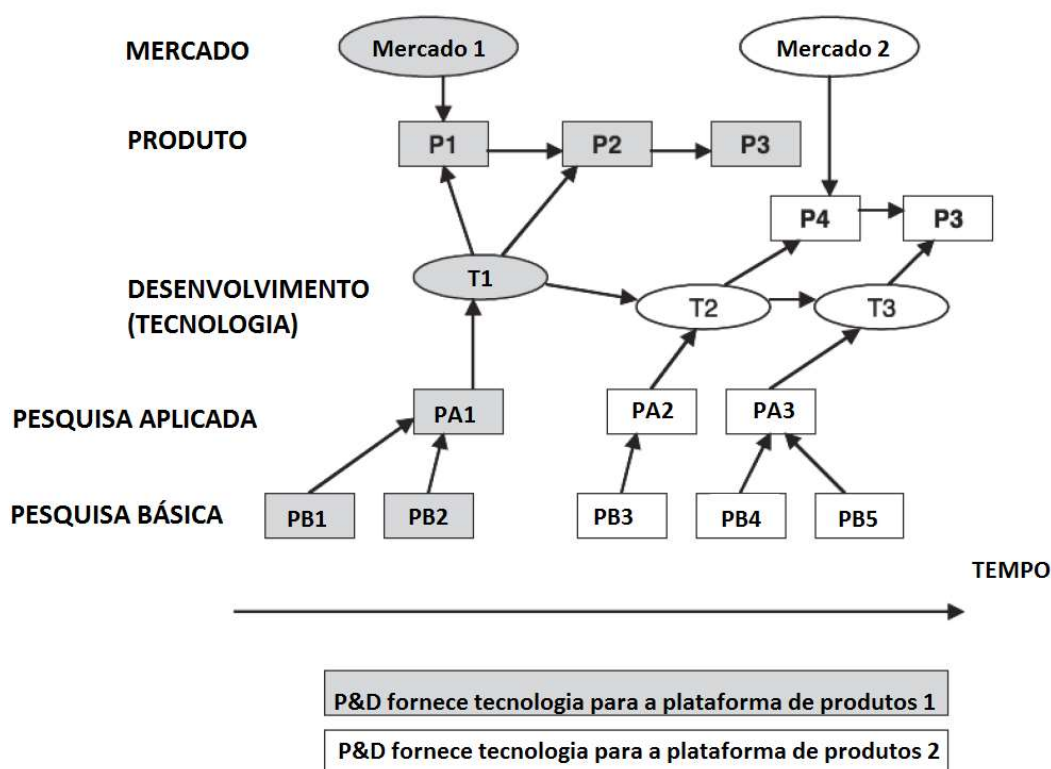
Em ciência e tecnologia, os mapas podem mostrar os desenvolvimentos futuros de um campo científico ou técnico. Os desafios são relacionados à evolução do campo sob estudo e às aplicações correntes ou potenciais da tecnologia, que então serão objeto de planos de ação para investimentos. Nas indústrias e nos governos, o mapeamento objetiva descrever o futuro de uma área de conhecimento ou um setor industrial, para identificar ações a serem tomadas para impulsionar a indústria ou o setor (COSTA, 2021).

No caso de mapas aplicados a produtos tecnológicos e plataformas, sua construção é baseada nas potencialidades de evolução do produto ou da plataforma, cujo sucesso dependerá da gestão das complexidades, tais como custos, *design* e uso de tecnologias mais apropriadas (COELHO *et al.*, 2010).

Em geral, os mapas tecnológicos permitem a planificação da estratégia de desenvolvimento, a exploração de rotas de evolução e o acompanhamento das ações, de maneira a deixar claras as necessidades críticas da instituição e metas de desempenho produtivos que precisam ser atendidas em determinados intervalos de tempo (CARDOSO, 2017; OBERZINER, 2016). Os mapas também identificam tecnologias que precisam ser desenvolvidas para atingir tais metas e fornecem informações necessárias para fazer escolhas entre diferentes alternativas tecnológicas e *portfólios* de pesquisa, indicando quais etapas uma organização deve seguir para alcançar seus objetivos, conforme ilustrado na Figura 13.

Somado a isso, eles descrevem conexões entre tarefas e prioridades de ação a curto, médio e longo prazo, apresentando um roteiro abstrato que conecta tecnologia, produtos e mercado e que pode levar à manutenção ou à melhoria do estado tecnológico de uma instituição (CARDOSO, 2017).

Figura 13 - Avaliação de duas plataformas de produtos diferentes e suas tecnologias correspondentes em uma mesma organização por meio de mapa tecnológico



Fonte: adaptado de Petrick e Echols (2004)

Devido à sua representação diagramática e ao seu apelo visual, os mapas tecnológicos são ferramentas que permitem a percepção de tendências tecnológicas e mercadológicas, além dos principais agentes de um setor, sendo úteis no monitoramento de concorrentes, na definição do perfil das empresas, no desenvolvimento de linhas de produtos e no reconhecimento de novas oportunidades de negócio. Dessa forma, eles são um dos instrumentos mais utilizados para embasar e alinhar o planejamento estratégico, o gerenciamento tecnológico e a estruturação das práticas de inovação de uma organização, bem como para apontar possíveis parcerias (CARVALHO; FLEURY; LOPES, 2013).

Além disso, o mapeamento tecnológico também auxilia no posicionamento diante da competitividade e dos desafios científicos e tecnológicos, assim como serve de suporte à tomada de decisão de investimentos e alocação de recursos financeiros tanto no setor público quanto no setor privado, aumentando a probabilidade de o capital ser empregado de acordo com as demandas futuras do mercado (NEUMANN, 2016; OBERZINER, 2016). Em suma, os mapas tecnológicos são um suporte importante para os gerentes de inovação, já que permitem que eles possam definir,

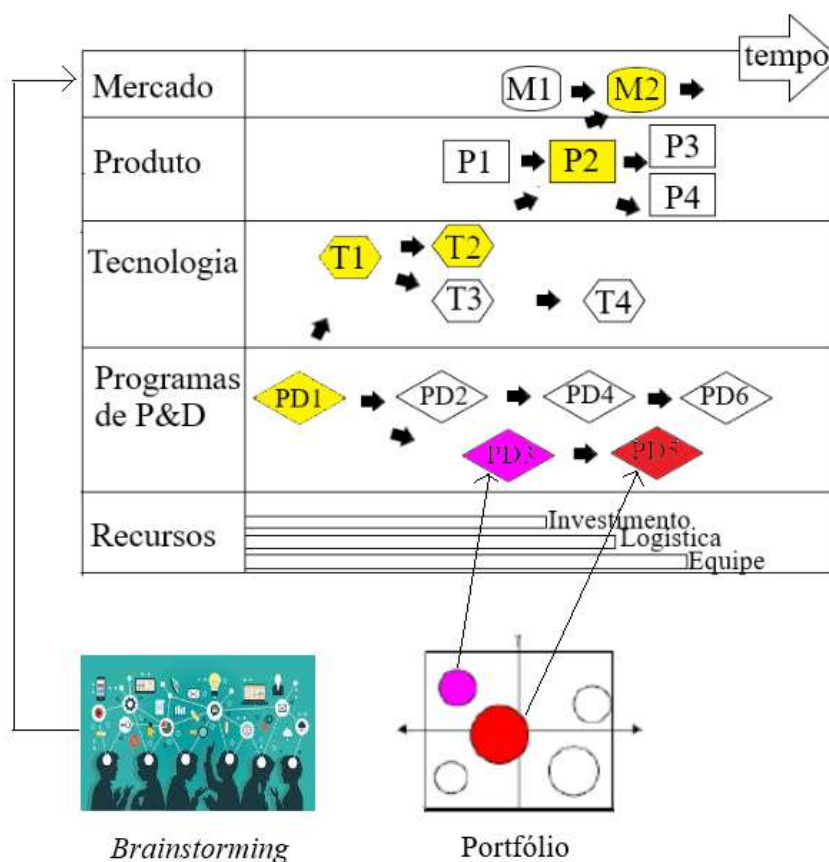
com antecedência e com o menor risco possível, a evolução tecnológica da instituição (CARDOSO, 2017).

No ambiente acadêmico, os mapas tecnológicos podem aproximar as universidades dos setores industriais e governamentais, uma vez que possibilitam que as pesquisas acadêmicas sejam direcionadas para as necessidades do mercado ou para temas prioritários nos âmbitos sociais, políticos e econômicos, apontando quais são as áreas que são mais estudadas e quais necessitam de um maior número de pesquisas (DE POLI, 2019).

Isso se torna viável, pois o mapa tecnológico funciona como uma espécie de inventário de projetos de desenvolvimento de produtos e de suas respectivas tecnologias, ao longo do tempo (SANTOS, 2011). Ainda nesse âmbito, pode-se afirmar que, ao exibirem um conjunto de agentes de diversas esferas de atuação e suas interações e tendências dentro de um setor, os mapas evidenciam os ecossistemas de inovação, sendo ferramentas importantes para o entendimento desses ambientes.

A principal qualidade que diferencia o mapeamento tecnológico das outras formas de prospecção encontra-se no fato de suas formas gráficas serem poderosos mecanismos de comunicação, que apresentam a informação de uma forma altamente sintetizada e condensada, permitindo a compilação de vários documentos e a absorção de outras ferramentas de prospecção tecnológica rotineiramente usadas, conforme ilustrado na Figura 14. Devido à sua abrangência e à sua versatilidade, o mapeamento tecnológico permite o desenvolvimento de processos colaborativos e dinâmicos, que possibilitam que as pessoas trabalhem em conjunto seguindo um caminho que levará o grupo ao alcance de um único objetivo (AMORIM, 2017). Ou seja, um bom mapa deve ser o mais claro e simples possível, de forma que possa ser adaptado para diferentes públicos e que qualquer pessoa dentro da instituição consiga entendê-lo, já que essa compreensão é crucial para seu uso adequado a longo prazo (DAIM; OLIVER, 2008; GERDSRI; VATANANAN; DANSAMASATID, 2009).

Figura 14 - Mapa tecnológico absorvendo outras técnicas de prospecção tecnológica, no caso o portfólio e o *brainstorming*



Fonte: Adaptado de Loureiro (2010)

Como benefício indireto da realização de um mapeamento tecnológico, pode ser citada a criação de redes de troca de informações, o que facilita o fluxo de conhecimento dentro da organização e a integração das diferentes áreas. Além disso, o procedimento auxilia no desenvolvimento da criatividade dentro da corporação e propicia uma visão global, atual e futura, do ambiente institucional e de suas redes internas (BORSCHIVER; SILVA, 2016).

Apesar de sua flexibilidade, o mapeamento tecnológico apresenta algumas limitações típicas de atividades de prospecção, que podem ou não afetar um trabalho dependendo de seu escopo (NEUMANN, 2016). Um exemplo de restrição é o fato de as tecnologias, os produtos e os ambientes mudarem ao longo do tempo (MOREIRA, 2016). Isso torna os mapas estruturas dinâmicas e cíclicas, sendo mandatório que a atividade de mapeamento seja acompanhada da atividade de monitoramento para atualizações e revisões constantes dos mapas (MOREIRA, 2016).

Outra limitação é a inexistência de uma metodologia bem estabelecida que permita quantificar os riscos e incertezas inerentes às previsões realizadas (ILEVBARE; PROBERT; PHAAL, 2014). Há também uma carência de avaliações dos resultados efetivos da aplicação do

mapeamento tecnológico em termos de desempenho de inovação (CARVALHO; FLEURY; LOPES, 2013). Além disso, o mapeamento tecnológico é um processo caro e que pode alterar, durante a sua execução, a rotina da organização (DAIM; OLIVER, 2008; VISHNEVSKIY; KARASEV; MEISSNER, 2015).

Cabe salientar ainda que as abordagens clássicas do mapeamento tecnológico dão foco em grandes indústrias, como as dos setores de semicondutores, automóveis e computadores, que possuem variáveis de referência ou desempenho, ou seja, onde o *design* dominante do produto já foi estabelecido e há alguma informação para se guiar a visão de futuro (COSTA, 2021). Logo, as metodologias para o mapeamento tecnológico de setores como o de materiais e o de nanotecnologia ainda precisam ser bastante aprimoradas (YASUNAGA; WATANABE; KORENAGA, 2009).

Por fim, os mapas tecnológicos são geralmente aplicáveis para inovações incrementais, não sendo capazes de prever, na maioria dos casos, o surgimento de inovações disruptivas (YASUNAGA; WATANABE; KORENAGA, 2009). Dessa forma, apesar da flexibilidade do método, a adaptação para outros contextos não convencionais não é trivial. Portanto, ainda há uma lacuna inerente ao método, quando aplicado em contextos muito diferentes dos que o geraram (COSTA, 2021).

3.3.2.3 Aplicações dos mapas tecnológicos prospectivos

As raízes industriais do mapeamento tecnológico antecedem seu relato na literatura tradicional de gerenciamento da tecnologia e da inovação e, ainda hoje, a pesquisa acadêmica na área está muito aquém da prática industrial (NEUMANN, 2016). Os primeiros grupos de pesquisa na área surgiram nos anos 1990, nos Estados Unidos, Europa e Japão, em departamentos de engenharia de universidades altamente engajadas na indústria (KERR; PHAAL, 2020). Atualmente, o autor com o maior número de publicações sobre o tema é o Dr. Robert Phaal, do *Centre for Technology Management*, da Universidade de Cambridge, escola de referência neste tema (COSTA, 2021). Em 2011, ele publicou uma lista com mais de dois mil mapas tecnológicos em domínio público (PHAAL, 2011).

A indústria automotiva americana foi pioneira no desenvolvimento do mapeamento tecnológico, porém, a Motorola e a Corning foram as primeiras empresas a conseguirem aplicar com sucesso a ferramenta, ainda na década de 1970 (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2004a). Devido ao seu pioneirismo, a Motorola publicou o primeiro artigo sobre o tema (WILLYARD; MCCLEES, 1987) e o seu ex-presidente, Robert Galvin, é o autor da mais citada definição de mapa tecnológico, apresentada a seguir em tradução livre:

“um olhar ampliado sobre o futuro de um campo de investigação escolhido, composto pelo conhecimento e imaginação coletiva dos mais brilhantes impulsionadores de mudança nesse campo. Os mapas comunicam visões, atraem recursos de empresas e governos, estimulam investigações e monitoram o progresso. Eles tornam-se o inventário de possibilidades para um determinado campo.”

Após a publicação desse artigo, os mapas foram adotados nas fábricas de eletrônicos japonesas Sony, Sharp, Matsushita, Hitachi, Toshiba, NEC e Fujitsu (JTEC, 1995), assim como em várias empresas europeias, principalmente a British Petroleum e a Philips. Posteriormente, o mapeamento tecnológico se popularizou, sendo componente-chave das ferramentas de inovação de diversas empresas de grande porte, como: Lucent Technologies, Samsung, LG, HP, ABB, GM, Vodafone, Boeing, Roche, Domino Printing, Rockwell Automation e UK Post Office (BORSCHIVER; SILVA, 2016; COSTA, 2021).

Nos Estados Unidos da América, os mapas tecnológicos já foram utilizados pelo Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia, para avaliar a segurança, eficiência e compatibilidade ambiental da aviação no país, bem como pela NASA para guiar o desenvolvimento de tecnologias ligadas ao espaço (NSTC, 1999). Além disso, o congresso norte-americano utilizou o mapeamento tecnológico para estimar as necessidades de pesquisa e desenvolvimento em energia solar em curto, médio e longo prazos, que atendessem as prioridades nacionais em segurança energética (KERR; PHAAL, 2020).

Somado a isso, o Departamento de Energia dos Estados Unidos utilizou os mapas tecnológicos para desenvolvimento do Programa Indústrias do Futuro, que identificou áreas estratégicas de investimento em pesquisa (COSTA, 2021). Na China, a Academia de Ciências Chinesa adotou o mapeamento tecnológico como ferramenta de suporte em sistemas básicos e estratégicos de desenvolvimento socioeconômico (WANG *et al.*, 2012). Por fim, o grupo de países G7 usou os mapas como instrumentos para promover o investimento e cooperação contínuos em pesquisas na área de energias limpas (MCDOWALL, 2012).

No Brasil, os mapas tecnológicos vêm sendo aplicados em trabalhos acadêmicos que estudaram, por exemplo, as empresas de *software* (FIGUEIREDO, 2009), o uso do biobutanol como biocombustível (NATALENSE, 2013), os produtos de lignina (SANTOS, 2011) e o uso de adesivos e selantes aplicados à construção civil (LOUREIRO, 2010). Outros exemplos incluem pesquisas do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos que usou os mapas em estudos prospectivos de temas de interesse público como energia, educação, agropecuária e inovação (CGEE, 2022) e do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial que aplicou mapas tecnológicos em áreas como polímeros, biomateriais, automação e robótica (NEITEC, 2022).

3.3.3 Mapeamento tecnológico retrospectivo

Os mapas tecnológicos prospectivos, que reúnem tecnologias e produtos atuais para demonstrar tendências e possíveis sucessores, foram os primeiros a serem elaborados e, desde então, são predominantes nos estudos da área (DE POLI, 2019). Entretanto, existe uma inovação mais recente e ainda incipiente, proposta por pesquisadores da Universidade de Cambridge no final da década de 2000: os mapas tecnológicos retrospectivos (PHAAL *et al.*, 2011). Os mapas tecnológicos retrospectivos ou mapas de desenvolvimento tecnológico são mapas construídos com objetivo de descobrir quais tecnologias tornaram determinados produtos bem-sucedidos (DE POLI, 2019). Para isso, realiza-se a análise de eventos históricos relevantes em emergência industrial e a linha do tempo do mapa tecnológico é estendida ao passado, sendo a análise histórica usada como base para decisões prospectivas (COSTA, 2021). Assim, o mapeamento tecnológico retrospectivo parte de premissas estruturais baseadas no passado para tentar criar imagens do futuro.

A ideia de um mapeamento retrospectivo é que a narrativa visual proporcionada por um mapa tecnológico pode ser útil para dar suporte ao entendimento do processo histórico envolvido no surgimento e na trajetória inicial de um ciclo de vida industrial. Dessa maneira, os mapas possibilitam o estudo da dinâmica e das características da emergência industrial, indicando facilitadores e barreiras, de modo a auxiliar organizações que queiram desenvolver tecnologias ou produtos no setor estudado (PHAAL *et al.* 2009; PHAAL *et al.*, 2011). Nesse caso, são observadas atividades históricas que tiveram consequências similares àquelas que a instituição busca em sua estratégia para o futuro e procura-se replicar as decisões tomadas, com as devidas modificações necessárias (COSTA, 2021).

Devido às dificuldades inerentes aos estudos dos eventos de surgimento de indústrias, dado que são processos não-lineares que envolvem sistemas sociais dinâmicos em desenvolvimento, a utilização de uma ferramenta robusta e adaptável, como o mapeamento tecnológico, pode ser de grande valia para o entendimento dos fenômenos. Além disso, a análise conjunta dos fatores mercado, produto e tecnologia fornecida pelos mapas tecnológicos proporciona uma estrutura adequada para avaliar a evolução de um setor industrial, desde seu surgimento até sua maturidade (COSTA, 2021).

A principal diferença entre o método de mapeamento tecnológico retrospectivo e as metodologias tradicionalmente utilizadas para análise do surgimento de indústrias é que o mapeamento gera um foco maior nos estágios iniciais do processo, tipicamente associados aos desenvolvimentos científicos que antecedem a emergência industrial baseada em tecnologia (PHAAL *et al.* 2009; PHAAL *et al.*, 2011). Ademais, os mapas proporcionam uma análise mais

aprofundada das transições entre estágios de desenvolvimento industrial, por meio de uma análise holística do processo evolucionário, desde a construção do conhecimento científico, passando pela tecnologia, aplicação e, por fim, chegando ao mercado (COSTA, 2021).

Além dos trabalhos que propuseram a metodologia (PHAAL *et al.* 2009; PHAAL *et al.*, 2011), há poucas publicações que exploram o mapeamento tecnológico retrospectivo. Entre essas publicações destacam-se um estudo da indústria de impressão a jato de tinta (FORD *et al.*, 2012, 2014) e dois estudos que integraram as abordagens retrospectiva e prospectiva, para analisar os setores industriais de células solares sensibilizadas com corante (LI *et al.*, 2015) e diodos orgânicos emissores de luz (LI *et al.*, 2016). No Brasil, o mapeamento tecnológico retrospectivo já foi utilizado para identificar fatores influenciadores na trajetória de criação, difusão e comercialização de instrumentos científicos de nanotecnologia e gerar aprendizados para o desenvolvimento do nanoespectrômetro da FabNS (Fábrica de Nanossoluções), uma *spin-off* da Universidade Federal de Minas Gerais (COSTA, 2021).

O método de mapeamento tecnológico retrospectivo foi considerado adequado ao objetivo desta pesquisa de analisar uma tecnologia consolidada em indústrias estrangeiras, mas incipiente no Brasil. Além de identificar as tendências tecnológicas futuras e os principais atores do setor, o mapeamento tecnológico retrospectivo permitiu o entendimento de como o processo de produção das fibras ocas de hemodiálise evoluiu nessas indústrias bem-sucedidas, e quais caminhos podem ser trilhados pelo Brasil para uma inserção estratégica nesse mercado.

Na próxima seção são apresentados alguns estudos presentes na literatura que relatam a construção de mapas tecnológicos na área de hemodiálise.

3.4 MAPAS TECNOLÓGICOS E HEMODIÁLISE

Com o objetivo de avaliar a originalidade deste trabalho, realizou-se uma busca na base de dados ScienceDirect por artigos que contivessem no título, resumo ou palavras-chave algum dos termos “roadmap” ou “roadmapping” e algum dos termos “hemodialysis”, “haemodialysis” ou “dialysis”. Essa busca teve como resultado um total de onze documentos. Desses documentos, apenas três relatavam pesquisas correspondentes com o objetivo da busca realizada. O resumo das pesquisas descritas nesses documentos é apresentado a seguir.

Hammerman (2004) fez um mapeamento de tecnologias de engenharia de tecidos em fase laboratorial que podem ser utilizadas em substituição aos procedimentos de diálise e de transplante renal, incluindo incorporação de novos néfrons aos rins, bioengenharia de rim artificial e uso de células-tronco.

Flanagin e colaboradores (2020) construíram um mapa que tinha o objetivo de guiar o aumento da utilização da diálise doméstica nos Estados Unidos da América. Essa pesquisa visava possibilitar o alcance de uma meta estabelecida por uma ordem executiva presidencial em 2019 que determinava que 80% dos pacientes com doença renal em estágio terminal deveriam ser tratados com diálise domiciliar ou transplante renal até 2025.

Valentín e colaboradores (2022) construíram um mapa que objetivava identificar causas para a redução do transplante renal de doador vivo na Espanha e propor recomendações para a otimização desse procedimento.

Conforme pode ser observado, nenhuma das pesquisas descreve um mapa tecnológico de membranas de hemodiálise como o que foi construído nesta tese. Na próxima seção está descrita a metodologia utilizada para construção desse mapa.

4. METODOLOGIA

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

De acordo com os critérios de classificação apresentados por Gil (2008), esta tese pode ser considerada como uma pesquisa aplicada, uma vez que a partir dela foi gerado um produto, no caso um mapa de desenvolvimento tecnológico, e uma resposta para um problema prático específico, a avaliação da viabilidade da implantação de indústrias nacionais de hemodiálise no que diz respeito aos aspectos da propriedade industrial e do conhecimento tecnológico.

A abordagem adotada incluiu tanto análises qualitativas, utilizadas, por exemplo, para a classificação dos documentos em categorias para construção do mapa de desenvolvimento tecnológico, quanto análises quantitativas, utilizadas, por exemplo, para avaliar as informações coletadas de relatórios de compras públicas (quantidade, custo, propriedades das fibras ocas adquiridas).

Em relação aos procedimentos, esta tese pode ser definida como uma pesquisa bibliográfica e documental, visto que as fontes de dados consistiram em documentos já publicados de diversos tipos, como patentes, catálogos de produtos, etc. Na próxima seção são apresentados com detalhes os procedimentos realizados.

4.2 PROCEDIMENTOS

4.2.1 Análise do mercado brasileiro de membranas de hemodiálise

O primeiro procedimento realizado nesta tese foi a busca por informações acerca do mercado brasileiro de membranas de hemodiálise, de seus principais fornecedores e da tecnologia atual das fibras ocas de hemodiálise utilizadas no Brasil.

Considerando que o Sistema Único de Saúde é o principal cliente desse produto e que, dada a necessidade de transparência, os dados de suas compras são disponibilizados livremente na internet, optou-se por analisar dados de aquisições públicas de membranas de hemodiálise. Além disso, devido ao fato de no âmbito federal os documentos serem disponibilizados de modo centralizado (em oposição às esferas estadual e municipal, onde cada estado ou município disponibiliza seus documentos de forma individualizada), as compras públicas federais foram

escolhidas como objeto de estudo. Ademais, visando obter informações de aquisições que foram realizadas seguindo os mesmos critérios e cujos documentos estivessem organizados de modo padronizado, deliberou-se que seriam examinadas as negociações realizadas pela Ebserh.

Nesta pesquisa, foi realizada uma busca pelo termo “dialisador” no Catálogo Unificado de Materiais do Governo Federal, tendo como resultado 20 códigos: 454363, 454364, 454367, 454368, 454369, 454370, 454371, 454372, 454373, 454374, 454375, 454376, 454377, 454378, 454379, 454380, 454381, 454382, 454383 e 454384.

Posteriormente, foi realizada a busca por todas as compras realizadas pela Ebserh no período compreendido entre 01/08/2022 e 31/07/2023 de materiais designados por algum dos 20 códigos CATMAT anteriormente apresentados. A seguir, foi realizada a leitura de cada um dos processos encontrados por meio dessa busca e coletadas informações como hospital promotor da licitação, distribuidora vencedora da licitação, preço dos cartuchos, quantidade adquirida de cartuchos, fabricante e modelo dos cartuchos fornecidos.

Em seguida, para cada um dos modelos de cartucho encontrados foi buscado o catálogo do fabricante onde estão apresentadas as características dos cartuchos, como material, área e depuração. Foram pesquisadas ainda informações acerca dessas empresas fabricantes, como localidade, número de funcionários e perfil de atuação no Brasil, tanto no site desses empreendimentos quanto em documentos oficiais emitidos, como *annual reports*.

A análise dos dados obtidos tanto nos documentos dos processos de licitação, quanto nos catálogos dos modelos de cartuchos, possibilitou o conhecimento das instituições importantes do mercado brasileiro de fibras ocas de hemodiálise, incluindo fornecedores, distribuidores e consumidores, bem como o entendimento das características fundamentais das fibras ocas que alcançam sucesso comercial.

Esses dados foram importantes para a compreensão do estágio atual do mercado brasileiro de membranas de hemodiálise, mas isoladamente não seriam suficientes para alcançar o principal objetivo desta tese, a análise da viabilidade da implantação de indústrias brasileiras de fibras ocas de hemodiálise no que diz respeito aos aspectos da propriedade industrial e do conhecimento tecnológico. Dessa maneira, foi dada continuidade à pesquisa sendo a próxima etapa a construção de um mapa de desenvolvimento tecnológico das membranas de hemodiálise.

4.2.2 Mapeamento do desenvolvimento tecnológico das membranas de hemodiálise

Para a construção de um mapa de desenvolvimento tecnológico que apresentasse o panorama mundial da tecnologia, fez-se necessário expandir a base de dados analisada, bem como o horizonte temporal da análise. Como base de dados para a construção do mapa tecnológico, optou-se por utilizar documentos de patentes, incluindo pedidos e patentes concedidas.

Em relação ao horizonte temporal analisado, decidiu-se não limitar a data de depósito das patentes que foram estudadas. Dessa maneira, o mapa tecnológico construído teve um caráter tanto retrospectivo, indicando elementos do desenvolvimento da tecnologia das fibras ocas hemodiálise, quanto prospectivo, indicando quais serão as próximas tecnologias que, provavelmente, surgirão nesse mercado.

Para a busca das patentes foram selecionados dois repositórios: a base de dados *Patentscope* da Organização Mundial de Propriedade Intelectual e a base de dados de patentes do Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Foram buscados todos os documentos depositados até o dia 30/06/2024 que continham na primeira página, onde ficam o título e o resumo, termos que respeitavam à seguinte equação de busca (ou sua tradução):

(dialy* OR hemodialy* OR haemodialy*) AND (membra* OR filt* OR purif*) AND
(polyarylethersulfon* OR polysulfon* OR PSU OR polyethersulfon* OR PES OR
polyphenylsulfon* OR PPSU)

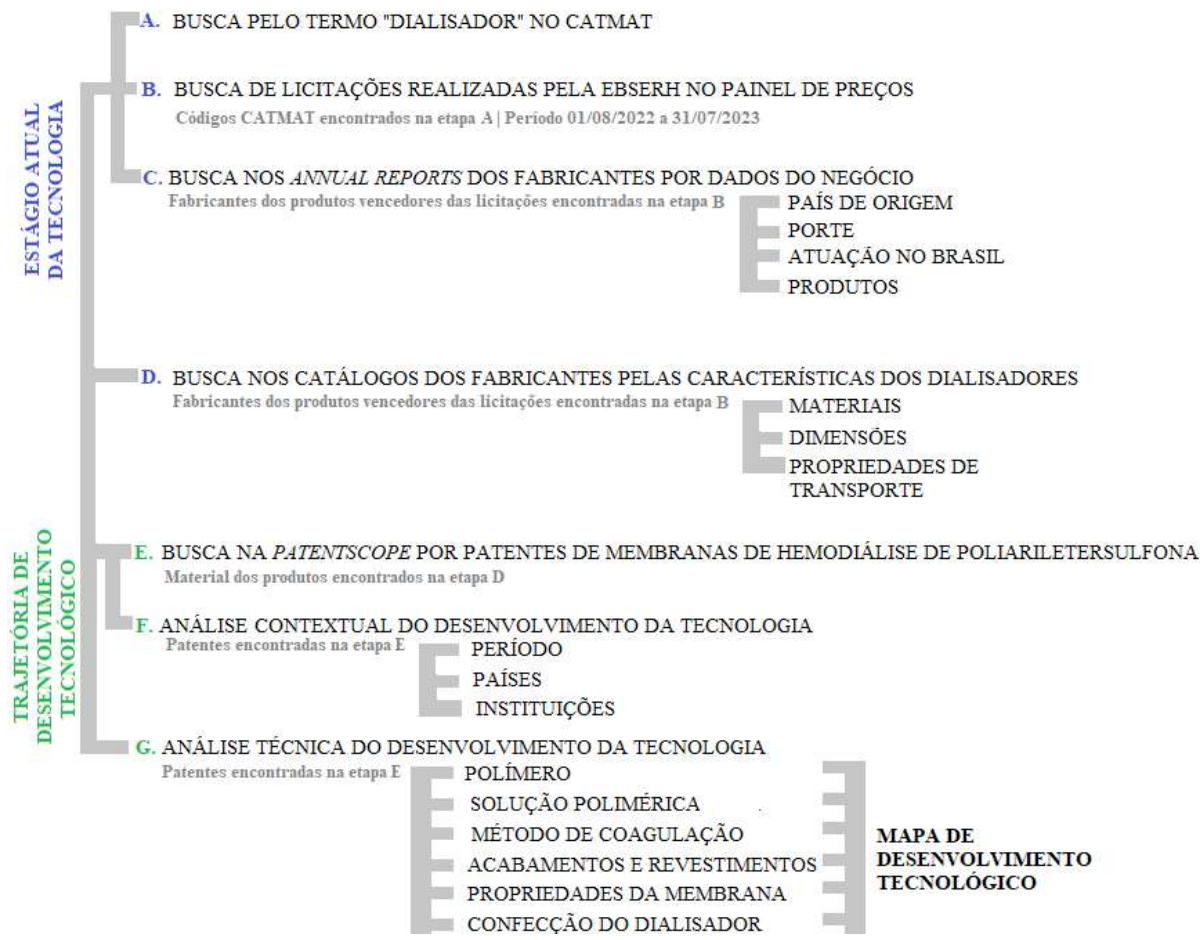
Basicamente, a equação de busca acima procurou por documentos que contivessem pelo menos um dos radicais de cada um dos três conjuntos entre parênteses que representam o processo (dialysis, hemodialysis, haemodialysis, etc.), o objeto (membrane, filter, purifier, etc.) e o material (polyarylethersulfone, PSU, etc.). Decidiu-se limitar o material de fabricação das fibras ocas por uma série de motivos, como: obter um número de documentos possível de ser analisado dentro do prazo disponível; obter uma série de documentos com uma certa coerência entre as tecnologias descritas, de modo a possibilitar a construção do mapa tecnológico; o fato de os resultados dos procedimentos anteriormente descritos indicarem que essa classe de polímeros é a única presente, atualmente, no mercado brasileiro.

O resultado da busca anteriormente descrita apresentou um total de 240 patentes depositadas entre dezembro de 1988 e junho de 2024 na base de dados *Patentscope* e nenhuma patente depositada na base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Foi realizada a leitura dos resumos desses 240 documentos e foram descartados aqueles que descreviam tecnologias repetidas ou que abordavam assuntos fora do escopo desta tese, restando 122 documentos. Esses 122 documentos foram lidos na íntegra, sendo extraídas informações gerais como data de depósito, país, empresa depositante, bem como informações específicas acerca dos procedimentos de confecção das fibras ocas e das propriedades das fibras obtidas.

A partir dessas informações os documentos foram classificados em função da área de concentração de sua principal contribuição para o desenvolvimento da tecnologia das membranas de hemodiálise em seis categorias: Polímero; Solução Polimérica; Método de Coagulação; Acabamentos e Revestimentos; Propriedades da Membrana; Confecção do Dialisador. Embora não exista na literatura uma taxonomia padrão para esse tipo de trabalho, as seis categorias foram escolhidas com base no conhecimento do processo industrial, de modo a refletir etapas desse processo amplamente reconhecidas no setor. A determinação de qual a categoria mais adequada de classificação para uma determinada patente foi realizada a partir da análise de qual era a reivindicação mais relevante dessa patente.

Com base nessas categorias foi construído um mapa de desenvolvimento tecnológico das membranas de hemodiálise e a partir desse mapa foram realizadas análises dos aspectos de propriedade industrial e de trajetória tecnológica no segmento das membranas de hemodiálise. Estão resumidas no fluxograma da Figura 15, apresentada a seguir, todas etapas que foram realizadas nesta pesquisa. Na próxima seção estão apresentados os resultados obtidos para cada uma dessas etapas.

Figura 15 - Fluxograma dos procedimentos executados na pesquisa.



Fonte: elaborada pelo autor (2025)

5. RESULTADOS

5.1 ESTÁGIO ATUAL DA TECNOLOGIA

5.1.1 Fabricantes dos cartuchos de hemodiálise adquiridos pela Ebserh

Durante o período de 01/08/2022 a 31/07/2023 a Ebserh realizou 31 licitações para compra de cartuchos, totalizando um gasto de R\$ 10.918.413,22 para aquisição de 144162 unidades (preço médio de R\$ 75,44), o que corresponde a 1,8% do total importado pelo Brasil no mesmo intervalo de tempo. Dada a diversidade de hospitais geridos pela instituição, distribuídos em todas as regiões do país, e o nível de detalhamento necessário para realização desta pesquisa, considerou-se que este número de processos analisados era satisfatório e representativo da realidade do mercado brasileiro de membranas de hemodiálise. Estão organizadas na Tabela 3 as principais informações acerca das 31 licitações estudadas. Além disso, no Apêndice B, estão disponibilizados todos os dados coletados acerca dessas licitações.

Tabela 3 - Compra de cartuchos de hemodiálise pela Ebserh entre agosto de 2022 e julho de 2023

Fabricante	Distribuidoras	Clientes	Nº de licitações	Cartuchos adquiridos (valor gasto)	Preço médio (R\$)	Modelos
Allmed	Alfa Hospitalar Allmed Inovamed	Complexo Hospitalar do Ceará (CE) Empresa Brasileira de Serv. Hosp. (DF) Hosp. de Cl. do Triângulo Mineiro (MG) Hospital Univ. Alcides Carneiro (PB) Hospital Univ. Onofre Lopes (RN) Hosp. Univ. Prof. Alberto Antunes (AL)	6	9310 (R\$ 411.768,50)	44,23	Plat. H1 Plat. H4 PS100 PS160 PS180
Bain	Diálise Com. Fortecare Intensivemed Medcorp Taurovita	Complexo Hosp. Univ. da UFPA (PA) Empresa Brasileira de Serv. Hosp. (DF) Hospital de Clínicas da UFU (MG) Hospital de Clín. de Minas Gerais (MG) Hosp. de Cl. do Triângulo Mineiro (MG) Hosp. Univ. Cassiano de Moraes (ES) Hospital Universitário de Brasília (DF) Hospital Univ. de Juiz de Fora (MG) Hospital Univ. de Santa Maria (RS) Hospital Universitário do Piauí (PI) Hospital Univ. Onofre Lopes (RN) Hosp. Univ. Prof. Alberto Antunes (AL)	11	62242 (R\$ 2.950.950,30)	47,41	B-14H B-16H B-18H B-20H B-20PF
B. Braun	B. Braun	Hospital de Clínicas da UFU (MG) Hospital de Clín. de Minas Gerais (MG) Hospital Univ. Alcides Carneiro (PB) Hospital Univ. Prof. Edgard Santos (BA)	4	5952 (R\$ 324.021,90)	54,43	PRO 13H PRO 16L PRO 19H PRO 19L
Fresenius	Fresenius Nova Médica	Complexo Hospitalar do Ceará (CE) Complexo Hosp. Univ. da UFPR (PR) Complexo Hosp. Univ. da UFPA (PA) Empresa Brasileira de Serv. Hosp. (DF) Hospital de Clínicas da UFU (MG) Hospital das Clínicas de Goiás (GO) Hospital de Clín. de Minas Gerais (MG) Hospital das Clín. de Pernambuco (PE) Hosp. de Cl. do Triângulo Mineiro (MG) Hospital Univ. Alcides Carneiro (PB) Hosp. Univ. Cassiano de Moraes (ES) Hospital Univ. de Juiz de Fora (MG) Hospital Univ. de Santa Maria (RS) Hospital Univ. Maria Pedrossian (MS) Hospital Univ. Onofre Lopes (RN) Hosp. Univ. Prof. Alberto Antunes (AL) Hospital Univ. Prof. Edgard Santos (BA) Hosp. Univ. Prof. Polydoro Thiago (SC)	21	37176 (R\$ 5.558.557,52)	149,52	CLASS. 100 CLASS. 80 CLASS. 60 CLASS. 40 FX PAED F40S F50S F60S F70S F80S HDF 1000S HPS F7 AV 1000S EMIC 2
Gambro (Baxter)	Baxter	Hospital das Clínicas de Goiás (GO) Hospital das Clín. de Pernambuco (PE) Hospital Univ. Onofre Lopes (RN)	3	8750 (R\$ 411.862,50)	47,07	14L 21L
Nipro	M Med Nipro R Core	Complexo Hospitalar do Ceará (CE) Hospital de Clínicas da UFU (MG) Hospital das Clínicas de Goiás (GO) Hospital de Clín. de Minas Gerais (MG) Hosp. de Cl. do Triângulo Mineiro (MG) Hospital Univ. Alcides Carneiro (PB) Hospital Univ. de Juiz de Fora (MG) Hospital Univ. Onofre Lopes (RN) Hosp. Univ. Prof. Alberto Antunes (AL) Hospital Univ. Prof. Edgard Santos (BA) Hosp. Univ. Prof. Polydoro Thiago (SC)	11	20732 (R\$ 1.261.252,50)	60,84	15H 15L 17H 17L 19H 19L 21H 21L

Fonte: elaborada pelo autor (2025)

Pela análise da Tabela 3 percebe-se que há, pelo menos, dois pontos que merecem atenção nos dados de compra de cartuchos pela Ebserh. O primeiro ponto diz respeito ao preço dos cartuchos. Enquanto o preço médio de importação de cartuchos no período analisado foi de R\$ 28,66 (COMEX STAT, 2023), o preço médio de aquisição desses cartuchos pela Ebserh foi de R\$ 75,44. Isso significa que, somente os custos de logística, impostos e a margem de lucro das distribuidoras aumentaram em 163% o custo médio dos cartuchos.

O segundo ponto diz respeito ao número e à nacionalidade dos fabricantes. As 31 licitações tiveram como vencedores produtos fabricados por apenas 6 empresas, nenhuma nacional, deixando claro que o Brasil é dependente de empresas estrangeiras no segmento de cartuchos de hemodiálise. Esse resultado está de acordo com o fato já relatado na literatura científica de que o Brasil é dependente de importações para obter tecnologia médica (BANTA; ALMEIDA, 2009). A análise conjunta desses dois pontos reforça a necessidade da construção de indústrias nacionais de equipamentos e insumos para hemodiálise. A seguir serão apresentadas visões gerais de cada um dos 6 fabricantes elencados na Tabela 3.

5.1.1.1 Allmed

A Allmed é uma empresa de produtos para hemodiálise com sede na Inglaterra e quatro unidades de fabricação: duas na Alemanha, uma em Portugal e uma no Egito. Além desses 4 países, possui instalações dedicadas ao marketing, às vendas e à distribuição no Brasil, na Turquia, na Polônia e na Índia. O grupo emprega mais de 1300 funcionários e exporta para mais de 40 países em todo o mundo. No Brasil, seu portfólio engloba produtos como cartuchos e linhas de sangue para hemodiálise (ALLMED, 2024).

Embora a Allmed tenha uma distribuidora própria no Brasil localizada no Paraná, a Allmed Pronefro, percebe-se pela Tabela 3 que sua distribuição não é centralizada, já que outras duas distribuidoras, a Alfa Hospitalar e a Inovamed Hospitalar também foram vencedoras de licitações e forneceram cartuchos Allmed para a Ebserh. Outra informação relevante é que apesar de a empresa ter sido vencedora em quase 20% das licitações realizadas, isso ocorreu principalmente na região Nordeste, em licitações com poucos cartuchos adquiridos e a preços menores que os preços médios pagos pela Ebserh.

5.1.1.2 Bain Medical

A Bain é uma fabricante chinesa de equipamentos médicos para hemodiálise fundada em 2003 com um capital registrado de mais de R\$ 400 milhões à época. Atualmente, a empresa possui sete fábricas, sendo cinco na China e duas na Malásia, além de subsidiárias em Hong Kong, Taiwan, Turquia, Paquistão e Índia. Ao todo, a Bain Medical emprega cerca de 5000 funcionários em todo o mundo e comercializa seus produtos em mais de 80 países. A companhia é o maior fabricante de equipamentos médicos consumíveis para hemodiálise do mundo e seu catálogo de produtos inclui cartuchos de hemodiálise, linhas de sangue e agulhas de fístula. No Brasil, a empresa é representada por um escritório localizado em São Paulo (BAIN MEDICAL, 2024).

Conforme pode ser observado na Tabela 3, a Bain Medical, ao contrário da Allmed, opta por não manter uma distribuidora em território nacional, sendo que seus produtos são comercializados apenas por distribuidoras parceiras independentes. Apesar disso, seus cartuchos foram os que apresentaram maior volume de vendas nas licitações da Ebserh no período analisado, correspondendo a 42,9 % do total adquirido e sendo comprados em todas as regiões do país.

5.1.1.3 B. Braun

A B. Braun é uma empresa alemã fundada em 1839, sendo atualmente uma das líderes mundiais no setor de tecnologia médica, contando com mais de 63000 empregados alocados em mais de 300 subsidiárias em 64 países. Em 2023, a companhia registrou um volume de vendas superior a R\$ 40 bilhões distribuídos entre cerca de 5000 produtos para realização de anestésias, medicina intensiva, cardiologia, hemodiálise e cirurgias. No mesmo ano, as instalações da empresa, incluindo propriedades, plantas industriais e equipamentos, foram avaliadas em, aproximadamente, R\$ 30 bilhões e ela investiu mais de R\$ 2 bilhões em pesquisa e desenvolvimento (B BRAUN, 2024).

Suas principais instalações de produção estão localizadas na União Europeia, na Suíça, nos Estados Unidos, na Malásia, no Vietnã e no Brasil, sendo que seus cartuchos de hemodiálise são fabricados na Alemanha. No Brasil, a empresa possui desde a década de 60 uma subsidiária chamada Laboratórios B Braun, com sede no Rio de Janeiro, e fábricas de bombas de infusão em São Gonçalo (RJ), que empregam 1339 pessoas (B BRAUN, 2024).

Nota-se pelas informações disponíveis na Tabela 3 que a participação da B Braun no fornecimento de cartuchos de hemodiálise para a Ebserh foi menor que a esperada levando em

consideração o porte da empresa. Foram vendidos poucos equipamentos a um preço mais baixo que o preço médio pago pela Ebserh, tornando a empresa a fabricante com menor contribuição para os custos com aquisição de cartuchos de hemodiálise da instituição. Os hospitais localizados na região Nordeste foram os principais clientes dos produtos B Braun que são distribuídos exclusivamente pelos Laboratórios B Braun, em um modelo centralizado de vendas.

5.1.1.4 Fresenius Medical Care

Com origens que remetem à Farmácia Hirsch fundada em 1462 e adquirida pela família Fresenius em 1912, a Fresenius Medical Care é uma fornecedora de produtos e serviços para pessoas com doença renal crônica que possui mais de 4000 clínicas de hemodiálise, onde são atendidos mais de 332000 pacientes. Somente no ano de 2023 a Fresenius Medical Care gerou uma receita superior a R\$ 100 bilhões e suas clínicas realizaram cerca de 52 milhões de sessões de hemodiálise (FRESENIUS MEDICAL CARE, 2024).

Além disso, a empresa possui mais de 40 plantas de produção localizadas em 20 países ao redor do mundo, onde são fabricados produtos como máquinas de diálise, cartuchos e outros insumos comercializados em cerca de 150 países. Ademais, a Fresenius Medical Care é líder mundial em produtos e serviços para pacientes com doença renal crônica, tendo fabricado mais da metade das máquinas de hemodiálise que são usadas no mundo (FRESENIUS MEDICAL CARE, 2024).

Assim como a B Braun, a Fresenius também investe em pesquisa e desenvolvimento, sendo que somente no ano de 2019 esses investimentos ultrapassaram a marca dos R\$ 700 milhões. Ela possui 1157 trabalhadores que se dedicam à pesquisa em tempo integral em centros de pesquisa localizados na Alemanha, Áustria, Romênia, Estados Unidos da América e China (FRESENIUS MEDICAL CARE, 2024).

A sede da empresa se localiza em Bad Homburg na Alemanha e seus cartuchos de hemodiálise, que começaram a ser fabricados em 1983, são produzidos na unidade de St. Wendel, no mesmo país. Ao todo, o negócio conta com 120000 funcionários, sendo que 3000 deles atuam no Brasil, distribuídos entre escritório central localizado no Rio de Janeiro, clínicas e duas fábricas, localizadas em Jaguariúna (SP) e Campo Mourão (PR). Há 31 clínicas de hemodiálise da Fresenius no Brasil, que atendem cerca de 5000 pacientes em vários estados (São Paulo, Minas Gerais, Pernambuco, Bahia, Paraíba, Distrito Federal e Rio de Janeiro). A fábrica de Jaguariúna possui uma área de 20 mil m², onde são produzidos mais de 40 milhões de litros de soluções para hemodiálise e

diálise peritoneal por ano. Já a fábrica de Campo Mourão produz equipamentos e soluções para tratamento da água utilizada nos procedimentos de diálise (FRESENIUS MEDICAL CARE, 2024).

Além dos atendimentos próprios, a Fresenius fornece equipamentos para mais de 500 instalações clientes brasileiras, onde são operadas mais de 18000 máquinas Fresenius, sendo o maior provedor de equipamentos, insumos e serviços para pessoas com doença renal crônica no país (FRESENIUS MEDICAL CARE, 2024).

De acordo com os dados apresentados da Tabela 3, a Fresenius Medical Care foi a empresa que realizou o maior valor em vendas para a Ebserh no período analisado. Isso ocorreu porque embora a Bain Medical tenha fornecido um número maior de cartuchos de hemodiálise para a Ebserh, os cartuchos fornecidos pela Fresenius Medical Care foram vendidos por um preço médio superior. Percebe-se que pela maior experiência da Fresenius na produção de cartuchos, eles conseguem oferecer um rol maior de produtos, com alguns atendendo a demandas específicas, por exemplo o Modelo Alto Fluxo FX PAED, que destina-se ao uso pediátrico. Dessa forma, com uma maior diversidade de produtos, a empresa consegue fornecer cartuchos de hemodiálise com maior valor agregado, vencer um número maior de licitações e vender para um número maior de clientes.

5.1.1.5 Gambro (Baxter)

Desde 2013, a Gambro faz parte do grupo Baxter. A Baxter é uma empresa estadunidense fundada em 1931, como uma fábrica de soluções intravenosas. Em 2023, as vendas globais da Baxter atingiram valores superiores a R\$ 70 bilhões, representando mais de 350 milhões de pacientes atendidos em mais de 100 países (BAXTER, 2024).

A Baxter emprega mais de 60000 pessoas e possui 60 fábricas espalhadas pelo mundo, sendo que várias delas se localizam nos Estados Unidos, onde são fabricados os cartuchos de hemodiálise da empresa. Seu catálogo de produtos abrange diversas áreas da medicina, incluindo soluções para nutrição parenteral, anestésicos, máquinas de hemodiálise, cartuchos e produtos para reconstrução de tecidos em cirurgias (BAXTER, 2024).

Suas operações no mercado brasileiro se iniciaram em 1960 e hoje em dia ela conta com mais de 1200 funcionários distribuídos entre a fábrica, o escritório e os serviços técnicos, todos localizados em São Paulo, o armazém localizado em Jundiaí (SP) e as equipes de vendas espalhadas pelo Brasil. Sua atuação no país engloba a produção de soluções intravenosas e de diálise, bolsas e acessórios de infusão de medicamentos (BAXTER, 2024).

A Gambro (Baxter), conforme indicado na Tabela 3, foi a fabricante com o menor número de licitações vencidas e o menor número de modelos de cartuchos de hemodiálise fornecidos. A empresa apresenta um sistema de distribuição próprio centralizado e suas vendas para a Ebserh no período foram majoritariamente na região Nordeste.

5.1.1.6. Nipro

A Nipro é uma indústria japonesa que foi fundada em 1954, inicialmente como uma distribuidora de vidrarias para farmacêuticas. Atualmente, suas atividades se dividem em três grandes nichos, tendo um centro de pesquisa para cada uma destas áreas: produtos para saúde, farmacêutica e embalagens para produtos farmacêuticos. Além do Japão, onde são produzidos os cartuchos, a empresa possui fábricas em vários países, como Tailândia, China, Índia, Indonésia e Vietnã, empregando 4388 pessoas. A Nipro se estabeleceu no Brasil em 1995, possuindo plantas em Sorocaba (SP) e Porto Alegre (RS), onde são fabricadas agulhas de fístula, catéteres intravenosos, e produtos cardiopulmonares utilizados em cirurgias cardíacas (NIPRO, 2024).

Conforme pode ser observado na Tabela 3, a Nipro conseguiu alcançar nas licitações da Ebserh vendas superiores a 14% da quantidade total de cartuchos fornecidos. A empresa possui distribuidora própria, mas também comercializa seus produtos para distribuidoras externas, alcançando várias regiões do Brasil.

5.1.1.7 Análise global dos fabricantes

A análise dos perfis das empresas descritas anteriormente indica que existe uma correlação direta entre a riqueza de um país e a presença de uma indústria nacional de cartuchos de hemodiálise. Todas as seis fabricantes de cartuchos de hemodiálise adquiridos pela Ebserh têm sede em países que estão entre as seis maiores economias do mundo: 1. Estados Unidos (Baxter); 2. China (Bain Medical); 3. Alemanha (Fresenius Medical Care, B Braun); 4. Japão (Nipro); 5. Índia (-); 6. Reino Unido (Allmed) (FMI, 2024). Isso é uma indicação da importância desse tipo de ativo para a independência e soberania de um país, não sendo esperado que uma grande economia seja dependente de outra nação para fornecer um produto essencial para sua população, como é o caso dos cartuchos de hemodiálise. Enquanto isso, de acordo com a Organização Mundial de Saúde (2017), o acesso a produtos essenciais de saúde com qualidade assegurada permanece um desafio em países de baixa e média renda.

Além disso, é interessante notar que existem diferentes estratégias de mercado que podem ser adotadas para o sucesso comercial na produção de cartuchos de hemodiálise. Enquanto a Allmed, a Bain Medical e a Nipro são empresas menores, nas quais os cartuchos representam uma parcela expressiva do portfólio, a B Braun, a Fresenius e a Baxter, são grupos maiores, onde os cartuchos são apenas uma entre várias fontes de receita. Ainda entre esses três grandes grupos existem abordagens diferentes: a B. Braun e a Baxter possuem um catálogo horizontalizado de produtos abrangendo várias áreas da medicina, enquanto a Fresenius optou por um catálogo verticalizado de produtos, especializando-se em todos os serviços e produtos demandados por pacientes com problemas renais. Na próxima seção será apresentado um estudo sobre as principais características dos cartuchos fabricados por essas empresas e adquiridos pela Ebserh.

5.1.2 Características dos cartuchos de hemodiálise adquiridos pela Ebserh

A análise das principais características dos cartuchos de hemodiálise adquiridos pela Ebserh no período entre 01/08/2022 e 31/07/2023, conforme foi realizada, se concentrou em aspectos físicos dos cartuchos, compreendendo atributos como materiais, dimensões e propriedades de transporte das fibras ocas de hemodiálise. No Apêndice C, estão disponibilizados a lista dos catálogos dos fornecedores utilizados para consulta e todos os dados coletados de cada um dos modelos de cartuchos estudados neste trabalho.

5.1.2.1. Materiais

Na Tabela 4 estão apresentados os principais materiais utilizados pelos fabricantes dos cartuchos de hemodiálise adquiridos pela Ebserh para confecção de suas fibras ocas, conforme informações disponibilizadas em seus catálogos de produtos.

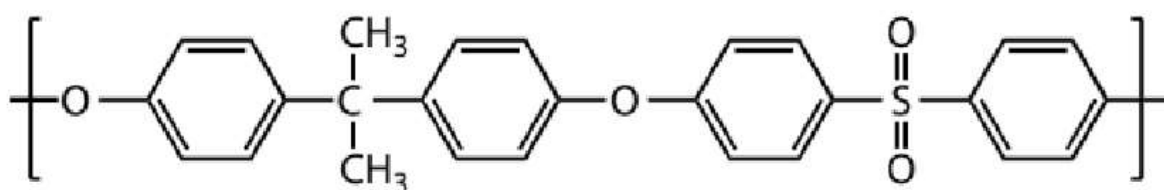
Tabela 4. Principais materiais utilizados pelos fabricantes de cartuchos de hemodiálise adquiridos pela Ebserh

Fabricante	Modelo	Material	Esterilização
Allmed	Platinum H1	Polissulfona	Vapor
Allmed	Platinum H4	Polissulfona	Vapor
Allmed	PS 100	Polissulfona	Vapor
Allmed	PS 160	Polissulfona	Vapor
Allmed	PS 180	Polissulfona	Vapor
B. Braun	Diacap Pro 13 H	Polissulfona	-
B. Braun	Diacap Pro 16 L	Polissulfona	-
B. Braun	Diacap Pro 19 H	Polissulfona	-
B. Braun	Diacap Pro 19 L	Polissulfona	-
Fresenius	600 S	Polissulfona	Vapor
Fresenius	1000 S	Polissulfona	Vapor
Fresenius	F40 S	Polissulfona	Vapor
Fresenius	F50 S	Polissulfona	Vapor
Fresenius	F60 S	Polissulfona	Vapor
Fresenius	F70 S	Polissulfona	Vapor
Fresenius	HDF 80S	Polissulfona	Vapor
Fresenius	HDF 100S	Polissulfona	Vapor
Fresenius	Ultraflux EMIC 2	Polissulfona	Vapor
Fresenius	Alto Fluxo FX Paed	Polissulfona com Polivinilpirrolidona	Vapor
Bain	B-14H	Polietersulfona	-
Bain	B-16H	Polietersulfona	-
Bain	B-18H	Polietersulfona	-
Bain	B-20H	Polietersulfona	-
Bain	B-20PF	Polietersulfona	-
Nipro	Elisio 15H	Polietersulfona	Radiação Gama
Nipro	Elisio 17H	Polietersulfona	Radiação Gama
Nipro	Elisio 19H	Polietersulfona	Radiação Gama
Nipro	Elisio 21H	Polietersulfona	Radiação Gama
Nipro	Elisio 15L	Polietersulfona	Radiação Gama
Nipro	Elisio 17L	Polietersulfona	Radiação Gama
Nipro	Elisio 19L	Polietersulfona	Radiação Gama
Nipro	Elisio 21L	Polietersulfona	Radiação Gama
Gambro	14L	Poliariletersulfona com Polivinilpirrolidona	Vapor
Gambro	21L	Poliariletersulfona com Polivinilpirrolidona	Vapor

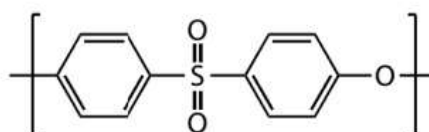
Fonte: elaborada pelo autor (2025)

Conforme pode ser observado na Tabela 4, todas as membranas de hemodiálise utilizadas nos cartuchos estudados são fabricadas tendo como base as poliariletersulfonas. Poliariletersulfonas são uma família de termoplásticos aromáticos e amorfos que subdivide-se em três classes de interesse comercial: as polissulfonas (PSU ou PSF), as polietersulfonas (PES ou PESU) e as polifenilsulfonas (PPSU ou PPSF). As cadeias desses polímeros são compostas por grupos arila, ligações éter aromáticas e grupos sulfona aromáticos (LEI *et al.*, 2024). Na Figura 16 estão apresentadas as estruturas típicas de cada um dos três tipos de poliariletersulfonas (EL-HIBRI; AXELRAD, 2016).

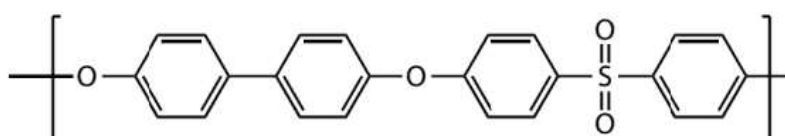
Figura 16 - Monômeros típicos das poliariletersulfonas. (a) Polissulfona, (b) Polietersulfona e (c) Polifenilsulfona



(a) Polissulfona



(b) Polietersulfona



(c) Polifenilsulfona

Fonte: adaptado de El-Hibri e Axelrad (2016)

Atualmente, existem apenas três grandes fornecedores de poliariletersulfonas no mundo: a Solvay (Bélgica), a Basf (Alemanha) e a Sumitomo (Japão) (STOROZHUK *et al.*, 2021). Entre as poliariletersulfonas ilustradas na Figura 16, as polissulfonas são a classe mais conhecida e comercializada devido ao seu custo mais baixo e às suas cores menos intensas (EL-HIBRI; AXELRAD, 2016).

Geralmente, elas só são substituídas pelas polietersulfonas quando é necessária uma elevada resistência ao calor, às condições ambientais ou um alto efeito retardante de chama (LECOUVET *et al.*, 2013). Por sua vez, as polifenilsulfonas costumam ser utilizadas quando as polietersulfonas não atendem aos requisitos de resistência ao impacto e estabilidade hidrolítica (EL-HIBRI; AXELRAD, 2016). Conforme pode ser observado na Tabela 4, tanto as polissulfonas quanto as polietersulfonas têm sido utilizadas pelos fabricantes de fibras ocas de hemodiálise.

Essa aplicação na fabricação de membranas de hemodiálise advém de propriedades únicas das poliariletersulfonas, como a facilidade de produção de estruturas semiporosas a partir desses

polímeros, além de sua excelente estabilidade térmica e resistência mecânica e química. Além disso, a principal vantagem das poliariletersulfonas em comparação com outros materiais usados historicamente, principalmente derivados de celulose, é sua biocompatibilidade e inércia, sendo utilizadas há mais de 30 anos na área médica (ROY; DE, 2016). Outra vantagem relevante desses polímeros é o fato deles suportarem praticamente todos os métodos de esterilização existentes, inclusive vapor e radiação gama, utilizados pelos fabricantes dos cartuchos apresentados na Tabela 4 (EL-HIBRI; AXELRAD, 2016).

É comum que outros polímeros sejam misturados às poliariletersulfonas para facilitar a formação de fibras ocas com a estrutura desejada e com uma maior hidrofilicidade (WHESTPHALEN *et al.*, 2021). Os polímeros mais comumente utilizados nessas misturas são a poli(N-vinil-2-pirrolidona) e o polietilenoglicol (EL-HIBRI; AXELRAD, 2016). Como pode ser observado na Tabela 4, tanto a Fresenius quanto a Gambro têm utilizado misturas de poliariletersulfonas com polivinilpirrolidonas para confecção de suas fibras ocas.

5.1.2.2. Dimensões

Na Tabela 5 estão apresentadas as principais dimensões adotadas pelos fabricantes dos cartuchos adquiridos pela Ebserh para confecção de suas fibras ocas, conforme informações disponibilizadas em seus catálogos de produtos.

Tabela 5 - Principais dimensões das membranas adotadas pelos fabricantes de cartuchos de hemodiálise adquiridos pela Ebserh

Fabricante	Modelo	Diâmetro interno (micrômetros)	Espessura de parede (micrômetros)	Pressão transmembranar máxima (mmHg)
Allmed	Platinum H1	200	40	500
Allmed	Platinum H4	200	40	500
Allmed	PS 100	200	40	500
Allmed	PS 160	200	40	500
Allmed	PS 180	200	40	500
Nipro	Elisio 15H	200	40	500
Nipro	Elisio 17H	200	40	500
Nipro	Elisio 19H	200	40	500
Nipro	Elisio 21H	200	40	500
Nipro	Elisio 15L	200	40	500
Nipro	Elisio 17L	200	40	500
Nipro	Elisio 19L	200	40	500
Nipro	Elisio 21L	200	40	500
Gambro	14L	215	50	600
Gambro	21L	215	50	600
Fresenius	600 S	220	35	600
Fresenius	1000 S	220	35	600
Fresenius	F40S	220	35	600
Fresenius	F50S	220	35	600
Fresenius	F60S	220	35	600
Fresenius	F70S	220	35	600
Fresenius	HDF 80S	220	35	600
Fresenius	HDF 100S	220	35	600
Fresenius	Ultraflux EMIC 2	220	35	600
Fresenius	Alto Fluxo FX Paed	220	35	600

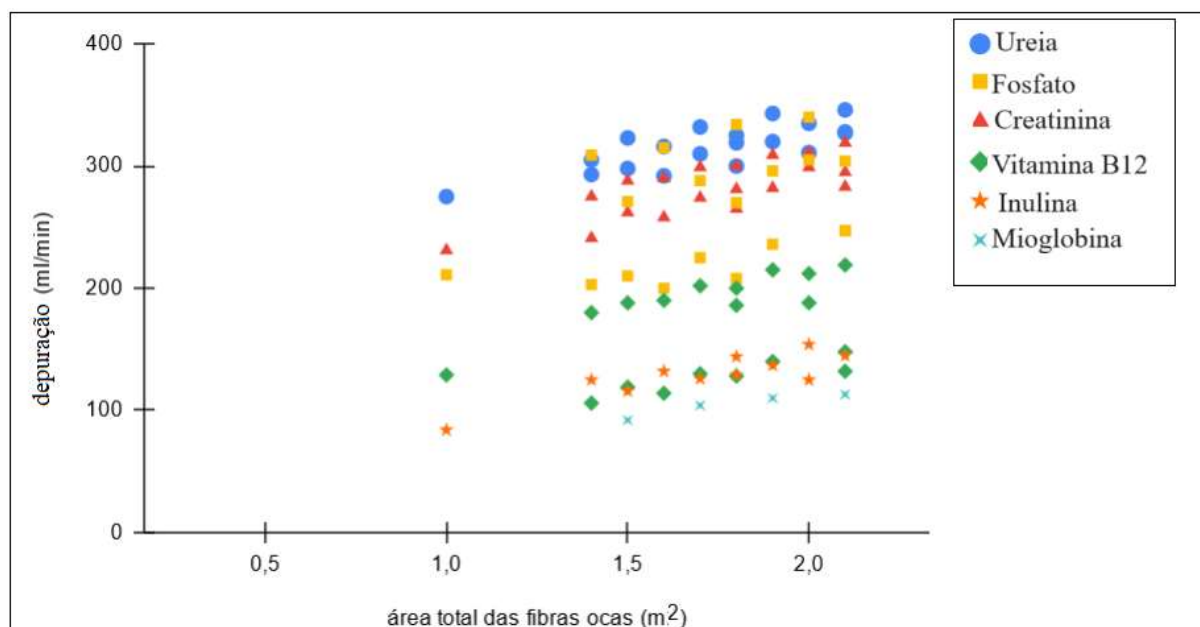
Fonte: elaborada pelo autor (2025)

De acordo com os dados apresentados na Tabela 5, existe uma faixa estreita de dimensões compatíveis com os padrões adotados pelos fabricantes de fibras ocas de hemodiálise. Os diâmetros das fibras ocas ficam compreendidos no intervalo 200-220 micrômetros e as paredes dessas fibras possuem espessuras entre 35 e 50 micrômetros. Além disso, é necessário que essas fibras, apesar de serem muito finas, suportem pressões transmembranares de até 600 mmHg.

5.1.2.3 Depuração

Na Figura 17 estão apresentados os dados de depuração em função da área total de fibras ocas para os modelos de cartuchos listados na Tabela 5. Não estavam disponíveis dados de depuração para todas as substâncias e todos os cartuchos, entretanto os dados coletados foram suficientes para a análise que se pretendia realizar. Conforme já citado, os dados utilizados na confecção da Figura 17 estão disponíveis para consulta no Apêndice C.

Figura 17 - Depuração para cartuchos de hemodiálise comerciais. Medidas realizadas com fluxo de sangue de 400 ml/min e fluxo de dialisato de 500 ml/min



Fonte: elaborada pelo autor (2025)

Os dados de depuração apresentados na Figura 17 podem ser entendidos como o volume de sangue totalmente livre de determinado soluto que sai do cartucho por unidade de tempo. Dessa forma, percebe-se que os dados seguem a tendência natural, com a molécula de maior massa molar entre as testadas - mioglobina (16700 Da) - sendo mais difícil de ser retirada do sangue e a de menor massa molar - ureia (60 Da) - sendo quase eliminada.

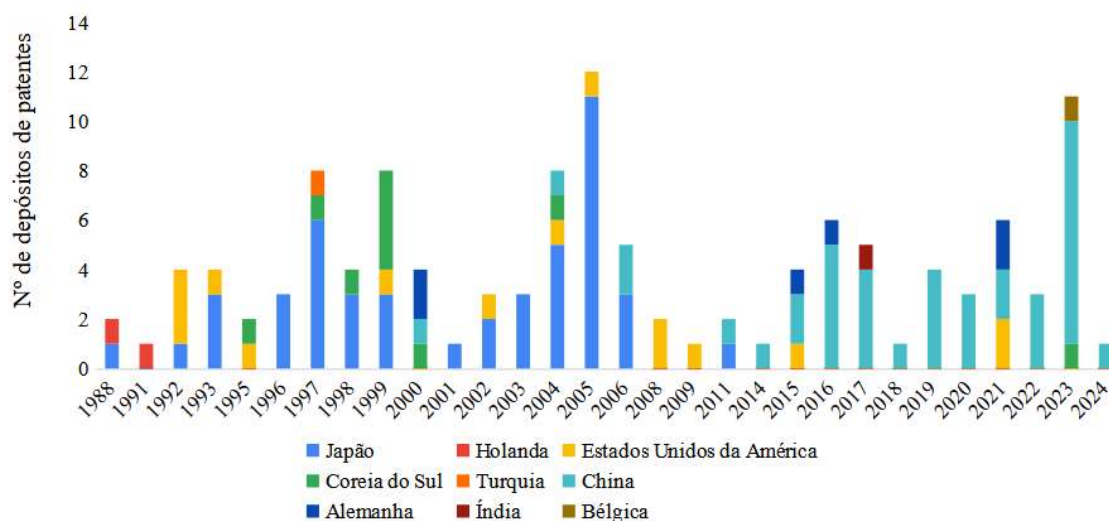
5.2 TRAJETÓRIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

5.2.1 Análise contextual do desenvolvimento da tecnologia

5.2.1.1 Países

Na Figura 18 estão indicados os países onde estão localizadas as sedes das empresas que depositaram patentes acerca de fibras ocas de hemodiálise de poliariletersulfona. Na seção 7.2 está apresentada uma lista específica de referências bibliográficas com as informações de todas as patentes analisadas.

Figura 18 - Países onde estão localizadas as sedes das empresas depositantes de patentes de membranas de hemodiálise de poliariletersulfona



Fonte: elaborada pelo autor (2025)

Percebe-se pelos dados ilustrados na Figura 18 uma produção intelectual com oscilações de curto prazo, mas com um ritmo aproximadamente constante no longo prazo. Isso indica que não houve perturbações significativas nesse mercado ao longo dos últimos anos, que poderiam ter sido ocasionadas, por exemplo, pelo desenvolvimento de tecnologias disruptivas ou pelo surgimento de produtos concorrentes.

A evolução gradual da tecnologia foi ocasionada, principalmente, pelo avanço no conhecimento acerca do mecanismo de formação de membranas, pelo surgimento de novos materiais que foram testados como aditivos e pelo desenvolvimento de técnicas mais sofisticadas de caracterização das membranas, permitindo realizar análises morfológicas e estruturais mais complexas. Além disso, extrusoras e métodos de extrusão mais avançados desenvolvidos para aplicação em outros tipos de indústrias também foram incorporados aos processos de fabricação de fibras ocas para hemodiálise.

Nenhuma das 122 patentes selecionadas foi depositada por instituições brasileiras. Além disso, nenhuma dessas patentes foi depositada no Brasil, o que vai ao encontro do fato de nenhuma patente ter sido encontrada na busca realizada na base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Esses resultados indicam que as empresas detentoras das tecnologias não enxergam a necessidade de proteção de sua propriedade industrial no território brasileiro. Isso acontece devido à ausência de indústrias nacionais concorrentes nesse segmento.

De modo coerente com os resultados anteriormente apresentados do estágio atual da tecnologia, nota-se que a produção de conhecimento técnico no segmento das fibras ocas de

hemodiálise se concentra em empresas com sede em países ricos, sendo dominada por Japão, China, Estados Unidos da América, Coreia do Sul e Alemanha.

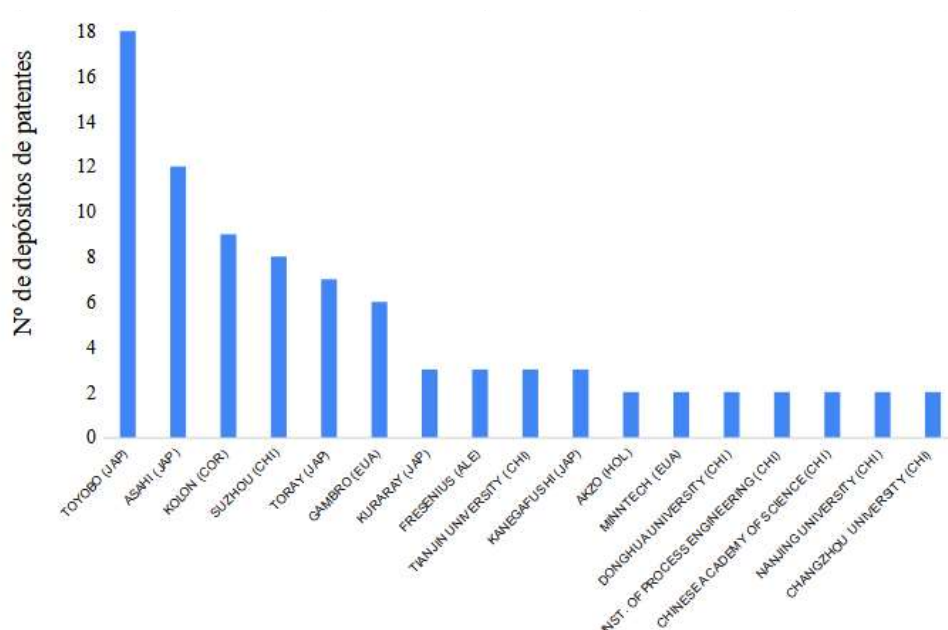
O domínio de invenções japonesas até o ano de 2006 precisa ser visto com cautela, uma vez que há relatos de que, na década de 1990, empresas japonesas tinham como prática o registro de diversas patentes com pequenas alterações em torno da tecnologia central de uma patente de propriedade de empresas estrangeiras (WOLFSON, 1993). Essa estratégia era conhecida como “*patent flooding*” e era possível graças a falhas no sistema de proteção de propriedade industrial japonês (WOLFSON, 1993).

Por outro lado, o domínio de invenções chinesas de 2006 a 2024 está coerente com o crescimento econômico e com o aumento nos depósitos de patentes apresentados pelo país no período, que o tornou o país que mais deposita patentes no mundo (HU; ZHANG; ZHAO, 2017).

5.2.1.2 Empresas

Na Figura 19 estão indicadas as instituições que depositaram duas ou mais patentes acerca de membranas de hemodiálise de poliariletersulfona, indicando que realizam de forma sistemática estudos nessa área.

Figura 19 - Instituições que depositaram patentes de membranas de hemodiálise de poliariletersulfona.



Fonte: elaborada pelo autor (2025)

A seguir são apresentadas as organizações indicadas (Figura 19):

- A Toyobo é uma empresa japonesa que iniciou suas atividades em 1882 como uma fábrica de fiação de algodão e hoje em dia produz materiais de alto desempenho para diversas áreas, como filmes industriais, embalagens e membranas de osmose inversa (TOYOBO, 2025).
- A Asahi é uma empresa japonesa que iniciou suas atividades em 1922 como fabricante de produtos químicos e, atualmente, produz desde reagentes como soda cáustica e ácido nítrico até sensores de gás para automóveis (ASAHI, 2025).
- A Kolon é uma empresa coreana fundada em 1957 com o objetivo de iniciar a produção de *nylon* na Coreia do Sul. Hoje em dia suas atividades se concentram na produção de materiais para uso doméstico e produção de peças automóveis, como embalagens, carpetes, *airbags* e cintos de segurança (KOLON, 2025).
- A Suzhou é uma empresa chinesa especializada na fabricação de cartucho de hemodiálise, com uma equipe de pesquisadores alemães e parceria com universidades chinesas (SUZHOU, 2025).

- A Toray foi fundada em 1926 como uma fábrica de fibras sintéticas japonesa e até os dias de hoje mantém suas atividades concentradas no segmento de fibras, tecidos e filmes (TORAY, 2025).
- A Gambro já foi detalhadamente descrita no item 5.1.5 desta tese.
- A Kuraray foi criada em 1926 também como uma fábrica de tecidos sintéticos japonesa e nos dias atuais sua produção continua concentrada no segmento de fibras, tecidos e resinas (KURARAY, 2025).
- A Fresenius já foi detalhadamente descrita no item 5.1.4 desta tese.
- A *Tianjin University* foi fundada em 1895 na China, sendo pioneira em diversas pesquisas no país, como a construção do primeiro motor aeronáutico da China e a fundação do primeiro laboratório de hidráulica do país (TIANJIN, 2025).
- A Kanegafushi, atualmente, faz parte do grupo Kaneka, uma empresa japonesa fundada em 1949 para produção de policloreto de vinila que nos dias atuais produz desde alimentos como margarina e óleos vegetais até painéis fotovoltaicos (KANEKA, 2025).
- A Akzo é uma empresa holandesa fundada em 1792 com atuação, atualmente, em todo o mundo, se dedicando à produção de tintas e revestimentos (AKZO, 2025).
- O site da empresa Minntech não foi localizado, o que indica que, provavelmente, ela encerrou suas atividades ou foi incorporada por outra empresa.
- A *Donghua University* foi fundada em 1951 e é uma das principais universidades nacionais da China, sendo diretamente ligada ao Ministério da Educação do país. É uma instituição multidisciplinar com foco em têxteis, materiais poliméricos e design de moda (DONGHUA, 2025).
- O *Institute of Process Engineering* foi fundado em 1958 na China com o objetivo de liderar pesquisas na área de Engenharia Metalúrgica. Ao longo dos anos expandiu sua área de

atuação, abrangendo áreas como meio ambiente, energia e desenvolvimento de polímeros. Atualmente, tem a missão de liderar a transformação verde nas indústrias chinesas (IPE, 2025).

- A *Chinese Academy of Science* foi fundada em 1949 e abrange mais de 100 institutos, incluindo o *Institute of Process Engineering* anteriormente citado. Ela tem a missão de explorar e aproveitar a alta tecnologia e as ciências naturais para o benefício da China e do mundo (CAS, 2025).
- A *Nanjing University* foi fundada em 1902 com o nome de *Sanjiang Normal School*. Hoje em dia, a universidade atua em diferentes áreas, como ciência, engenharia, medicina e artes e figura, frequentemente, em listas das melhores universidades da Ásia (NANJING, 2025).
- A Changzhou é uma universidade chinesa fundada em 1978, sendo financiada pelo governo da província chinesa Jiangsu, pelo governo municipal de Changzhou e por três companhias petrolíferas chinesas (*CNPC, Sinopec e CNOOC*). Os cursos oferecidos abrangem diversas áreas como medicina, direito, engenharia e literatura (CHANGZHOU, 2025).

Conforme pode ser notado pelas descrições citadas, na maioria dos países as invenções relacionadas às fibras ocas de hemodiálise são criadas por empresas que atuam na produção dessas fibras, o que é natural visto que inovações, principalmente incrementais, normalmente surgem para solucionar problemas que interferem na rotina do processo industrial. Apenas na China há uma participação significativa de outros tipos de entidades, como universidades.

5.2.2 Análise técnica do desenvolvimento da tecnologia

Na Figura 20 está apresentado o mapa de desenvolvimento tecnológico das membranas de poliariletersulfona construído nesta tese. A distribuição horizontal do mapa corresponde à escala temporal do desenvolvimento tecnológico, estando as tecnologias mais antigas dispostas à esquerda de tecnologias mais recentes. A distribuição vertical do mapa corresponde à natureza da invenção, estando na parte superior do mapa as invenções que modificam o início do processo produtivo (as matérias-primas, por exemplo) e na parte inferior do mapa as invenções que modificam o final do processo produtivo (métodos de armazenagem dos produtos acabados, por exemplo).

A escala de cores divide os documentos estudados em seis categorias, de acordo com a legenda disponível na parte inferior direita do próprio mapa: modificação no polímero, modificação na solução polimérica, modificação no método de coagulação, acabamentos e revestimentos, propriedades da membrana, e confecção do cartucho. Na próxima seção será realizada uma apresentação detalhada dos resultados encontrados em cada uma dessas categorias e no Apêndice D estão disponíveis os dados coletados nas patentes e utilizados nessas análises. Além disso, no Apêndice E há um exemplo de aplicação prática de utilização do Mapa de Desenvolvimento Tecnológico para fins de entendimento de como a consulta no mapa pode ser realizada.

US5911880 RESEARCH CORP. Copolímero de poliêter	JP1998230148 TORAY Especificação da polivinilpirrolidona	DE000010012332 MEMBRANA GMBH Polietersulfonas substituídas	JP2004248905 ASAHI Copolímero de óxido de polialquileno	JP2006204876 TOYOBO Condições de dissolução	US20100044314 GENERAL ELECTRIC Polissulfona Zwitteriônica	CN107149884 INST. PROC. ENG. Copolímero de polietilenoglicol	CN110639375 NANJING UNIVERS. Copolímero de polietilenoglicol	CN116272404 NANJING UNIVERS. Copolímero de polietilenoglicol	CN118185013 FUHAI Modificação com EDTA
US5401410 GAMBRO Adição de ácido clorossulfônico	JP1998109023 TOYOBO Adição de glicerina	CN1305865 LANGSHENG & CHANGZOU CITY Solvente pirazolona	JP2003126664 TORAY Massa molar da polissulfona	US20070114167 INVENTORES IND. Secagem por microondas	CN101209396 SHANXI Adição de poliamida	US20160375409 PALL CORPORATION Copolímero umectante	CN113621156 TIANJIN UNIVERS. Copolímero de polietilenoglicol	CN117205766 TIANJIN UNIVERS. Copolímero de silibina	WO2024133565 SOLVAY Copolímero carboxilado
JP1989094902 KURARAY Adição de polietilenoglicol	JP1993093355 ASAHI Alta temperatura de fiação	US6218441 INVENTORES IND. Solventes diversos	JP2005348873 TOYOBO Polivinilpirrolidona reticulada	US20080237127 ASAHI Dimensões	CN102258950 SHANGHAI UNIVERS. Nanopartículas de polipirrol	IN201721012546 INST. TEC. BOMBAY Adição de nanozeólita c/ vit. E	CN116221361 DALIAN UNIVERS. Adição de estrutura de ftalazinona	CN117899666 BENO Reação com heparina	CN117344449 CHANGZHOU UNIV. Coagulação com hidróxido de sódio
WO/1992/018224 MINNTECH Coagulação com álcool isopropílico	KR1019990058928 KOLON Coagulação com cloreto de magnésio	JP2000157852 ASAHI Concentração de polivinilpirrolidona	KR1020050098482 KOLON Adição de biomateriais	CN1631501 DONGHUA UNIVERSITY Porosidade	CN104437137 SUZHOU Adição de terras raras	CN106390781 CHANGZHOU Adição de proteína de gorgulho de feijão	CN111961204 CHONGQING Reação com poliamida	CN11720787 SHANGAI Reação com heparina e poliuretano	CN117358074 CHANGZHOU UNIV. Membrana anticoagulante
US5762798 MINNTECH Coagulação com tensoativo	TR1999/01514 ALTIN Coagulantes diversos	KR1020010055286 KOLON Viscosidade da solução	JP2004313879 MITSUBISHI Adição de derivado de celulose	JP2006230459 TOYOBO Umidade	CN1935341 DONGHUA UNIVERS. Tratamento para retenção de poros	WO/2012/106583 FRESENIUS Adição de fibras de poliarieter	EP4168163 BASF Solvente gamma-valerolactona	CN114534523 MYLAR Viscosidade da solução	
KR1019970025684 KOLON Coagulação com polietilenoglicol	JP1997070524 TORAY Técnicas de reticulação	KR1019990062591 KOLON Coagulação com cloreto de zinco	JP2005144347 ASAHI Parâmetros de fiação	JP2006230458 TOYOBO Microestrutura	JPWO2007018242 KURAKAY & ASAHI Revestimento com glicerina	CN106268377 EAST CHINA UNIV. HUACHANG POLYM. Aditivo porosidade	EP4232184 FRESENIUS Adição de fluoropolímero	NL2034773 DIVERSAS INSTIT. Adição de nanozircônio	LEGENDA
EP0357021 AKZO Separação por indução térmica	US5938929 TORAY Propriedades de transporte	JP2001038170 TOYOBO Lavagem	US20040026315 BAXTER Separação por indução térmica	JP2006130396 TOYOBO Montagem do dialisador	EP2253370 GAMBRO Revestimento com ácido hialurônico	CN106139928 WEIHAI Coagulação com peróxido de hidrog.	CN112044289 SUZHOU Adição de adesivo	CN117414709 SUZHOU Adição de quinina bis-o-acetilada	Nº DA INVENÇÃO EMPRESA Principal diferencial da invenção
US5232601 W. R. GRACE & CO Revestimento com proteínas	JP1997308684 KANEGAFUSHI Microestrutura	JP2000334281 TERUMO Dimensões	JP2007090126 TOYOBO Técnica de reticulação	JP2006271430 TOYOBO Esterilização por radiação	EP2113298 GAMBRO Membrana com quatro camadas	CN107174983 INST. PROC. ENG. Revestimento com moléculas bioativas	CN110975652 SUZHOU Membrana para diálise infantil	WO/2023/117812 GAMBRO Revestimento com poliamina e heparina	MODIFICAÇÃO NO POLÍMERO
JP1994165926 KURARAY Descrição das camadas	JP1998243999 ASAHI Espessura	JP2000140589 ASAHI Descrição das camadas	DE000010053554 FRESENIUS Revestimento com agente hidrofílico	JP2006288413 TOYOBO Esterilização por radiação	JP2007260345 TORAY Dimensões	DE102016102782 B. BRAUN Camada de polissacarídeo	CN107486042 TIANJIN UNIVERSITY Membrana antioxidante	WO/2023/117808 GAMBRO Revestimento com poliamina e heparina	MODIFICAÇÃO NA SOLUÇÃO POLIMÉRICA
EP0509415 AKZO Hidrofiliidade	JP1997308685 KANEGAFUSHI Porosidade	KR1020010002988 KOLON Monocamada	JP2003175321 ASAHI Secagem por microondas	JP2006239063 TOYOBO Método de armazenagem	JP2006305333 ASAHI Avaliação de vida útil	CN106466562 JIANGSU Superfície ativa de hidroxila	CN108970427 HUNAN BOJUAN Membrana anticoagulante	KR1020230165025 GWANGJU Porosidade	MODIFICAÇÃO NO MÉTODO DE COAGULAÇÃO
JP1992300636 TORAY Montagem do dialisador	JP1998118472 NIKKISO Porosidade	KR1020010073727 KOLON Propriedades de transporte	JP2005270739 TOYOBO Secagem por Microondas	JP2006230905 TOYOBO Método de armazenagem	JP2011156532 TOYOBO Testes de aprovação	CN106943898 SUZHOU Membrana anticoagulante	CN109603591 SUZHOU Membrana anticoagulante	CN116422147 YANG Membrana anticoagulante	ACABAMENTOS E REVESTIMENTOS
JP1994285162 ASAHI Esterilização por radiação	JP1998263375 TEIJIN Porosidade	KR1020010003232 KOLON Propriedades de transporte	JP2005349093 TOYOBO Descrição das camadas	JP2006288414 TOYOBO Testes de aprovação	JP2006312009 TOYOBO Testes de aprovação	CN106943884 SUZHOU Membrana anticoagulante	CN108043251 XIANGYA UNIVERS. Membrana anticoagulante	CN216093096 SHANDONG Propriedades do dialisador	PROPRIEDADES DA MEMBRANA
JP1995194949 KAWASUMI Esterilização por radiação	WO/1997/034687 KANEKA Porosidade	KR1020010054489 KOLON Montagem do dialisador	JP2003260340 TORAY Hidrofiliidade	JP2006288415 TOYOBO Testes de aprovação	US07955504 OREGON UNIVERS. Dispositivo Microfluidico	CN106606935 SUZHOU Membrana antibacteriana	CN109745868 GUANGDONG INST. Membrana antibacteriana	CN114768558 JINAN UNIVERS. Máquina (confeção de membranas)	CONFEÇÃO DO DIALISADOR
1988-1995	1996-1998	1998 - 2000	2000 - 2004	2004 - 2005	2005 - 2014	2015 - 2017	2017 - 2021	2021 - 2023	2023-2024

PERÍODO DE DEPÓSITO DAS PATENTES

Figura 20 - Mapa tecnológico das membranas de hemodiálise de poliariletersulfona. Fonte: elaborada pelo autor (2025)

5.2.2.1 Modificação no polímero

A primeira etapa na síntese de uma fibra oca de hemodiálise é a escolha do polímero a partir do qual será confeccionada a fibra. Desde as primeiras patentes depositadas, o procedimento padrão é a utilização de uma poliariletersulfona sem modificações (FRIEDBERT, 1990; TAKUICHI; KAZUMI, 1992). Porém, conforme pode ser observado na Figura 20, existe uma tendência de aumento nas pesquisas que envolvem a modificação na estrutura química do polímero antes da confecção das membranas (células vermelhas do mapa de desenvolvimento tecnológico). Desde 2017, pelo menos um terço dos documentos analisados descreviam uma invenção cuja principal característica distintiva em relação às demais invenções era esse tipo de modificação.

Entre as modificações realizadas na estrutura das poliariletersulfona predominaram as copolimerizações. O objetivo da copolimerização é unir monômeros de poliariletersulfona com monômeros de outros tipos de polímeros por meio de uma reação de polimerização. A aplicação dessa técnica permite a melhora da morfologia e da estrutura química da fibra e a ampliação de seu uso percebida nesta tese é coerente com dados relatados na literatura (MOLLAHOSSEINI; ABDELRASOUL; SHOKER, 2020).

Outro tipo de modificação com presença relevante nas invenções analisadas foi a reação com heparina. A ideia de adicionar heparina à estrutura da membrana é aproveitar as propriedades anticoagulantes dessa substância, de modo a melhorar as propriedades do cartucho, como taxa de coagulação, adesão plaquetária e adsorção de proteínas. O avanço nesse tipo de estudo também está de acordo com dados apresentados por outros pesquisadores (ABDELRASOUL; KALUGIN; SHOKER, 2022).

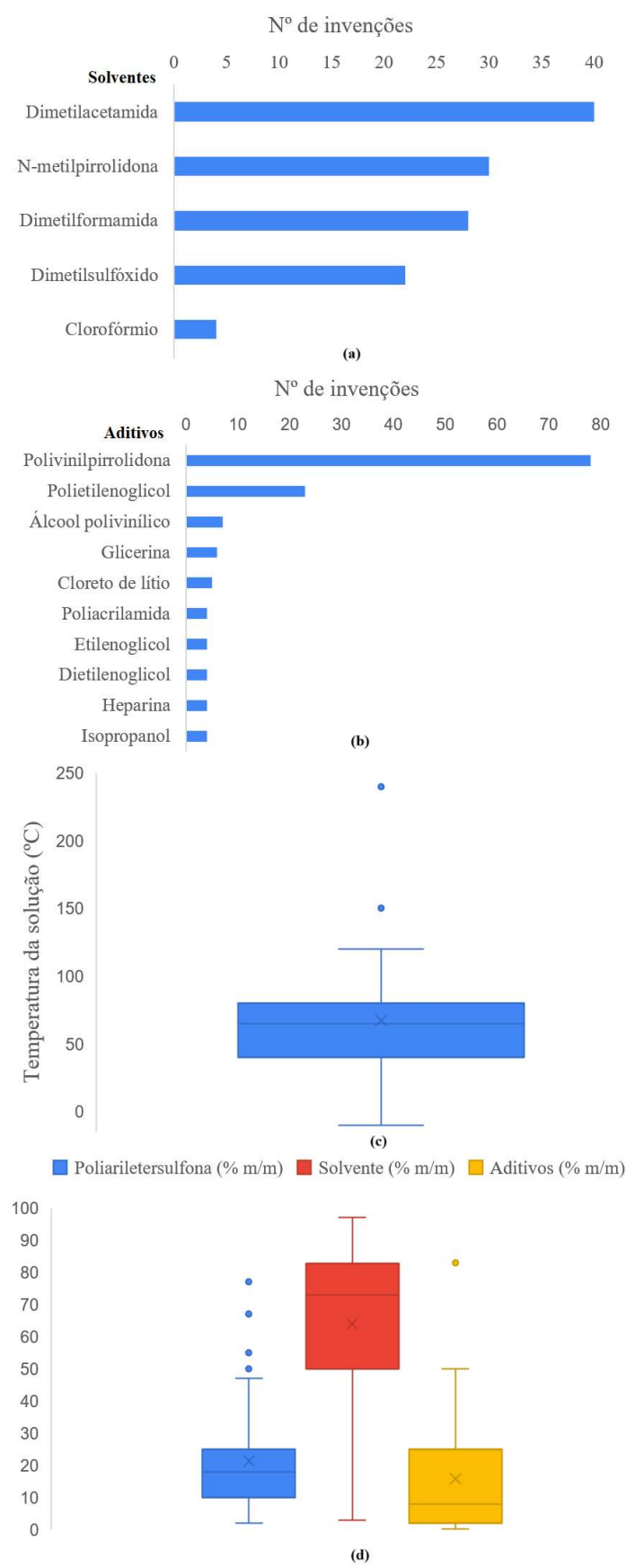
5.2.2.2 Modificação na solução polimérica

Após escolha do polímero que será utilizado para confecção das fibras ocas de hemodiálise, a próxima etapa da síntese é a dissolução desse polímero de modo a obter uma solução polimérica. Para a definição dessa etapa do processo produtivo, é necessário o conhecimento de quatro informações principais: o solvente utilizado para dissolução da poliariletersulfona; a presença de alguma outra substância na solução além do polímero e do solvente; a concentração de cada uma das substâncias que compõem a mistura e a temperatura na qual a dissolução é realizada.

A Figura 21 apresenta cada uma dessas informações obtidas a partir dos 122 documentos analisados. Foram apresentados nos gráficos apenas os solventes e aditivos que foram citados em, pelo menos, quatro desses documentos, indicando uma presença consistente nos estudos da área. Vale ressaltar que nem todas as patentes apresentavam as quatro informações, assim como para

algumas dessas informações havia mais de uma possibilidade apresentada na mesma patente. Os dados completos utilizados na construção dos gráficos da Figura 20 estão apresentados no Apêndice D.

Figura 21 - Dados de **(a)** solventes, **(b)** aditivos, **(c)** temperatura e **(d)** concentrações das soluções poliméricas de poliariletersulfona utilizadas na confecção de membranas de hemodiálise



Fonte: elaborada pelo autor (2025)

De acordo com os dados apresentados na Figura 21 (a), há quatro solventes que já foram testados em um número significativo de estudos e que podem ser utilizados para dissolução da poliariletersulfona: a dimetilacetamida, a n-metilpirrolidona, a dimetilformamida e o dimetilsulfóxido. Além disso, alguns estudos optaram pela utilização do clorofórmio, porém com uma frequência muito menor que os solventes anteriormente citados.

Os principais aditivos utilizados na confecção das fibras ocas de hemodiálise são a polivinilpirrolidona e o polietilenoglicol, conforme indicado na Figura 21 (b), sendo que a adição de polivinilpirrolidona pode ser considerada parte do procedimento padrão dado o grande número de patentes que citam esse polímero. Esse resultado reforça o dado da literatura e os dados de fibras ocas comerciais que foram apresentados na seção 5.1.2.1 acerca da prevalência do uso desses polímeros como aditivos.

A adição tanto de polímeros (polivinilpirrolidona, polietilenoglicol, poliacrilamida) quanto de álcoois (poliálcool vinílico, glicerina, etilenoglicol, dietilenoglicol, isopropanol) visa melhorar as propriedades da fibra obtida, principalmente no que diz respeito à porosidade e à hidrofilicidade. A adição de cloreto de lítio, de modo semelhante, também já foi reportada na literatura como sendo capaz de melhorar a hidrofilicidade de membranas poliméricas (LOPATINA *et al.*, 2023). A adição de heparina, conforme discutido anteriormente na seção 5.2.2.1, objetiva melhorar as propriedades da membrana relacionadas à biocompatibilidade.

Em relação à temperatura da solução, nota-se na Figura 21 (c) que existe a necessidade de aquecimento da mistura para dissolução do polímero, porém essa temperatura não pode ser muito elevada para evitar a degradação do mesmo. Assim, a faixa de temperatura entre 40 e 80 °C abrange 50% dos dados coletados.

A análise dos dados de composição apresentados na Figura 21 (d) indica que os aditivos são, normalmente, utilizados em grande concentração, com uma faixa de concentração muito semelhante à da poliariletersulfona. Tanto para os aditivos quanto para a poliariletersulfona, concentrações menores que 25% da massa total da solução correspondem a 75% dos dados coletados. Como o principal aditivo é a polivinilpirrolidona, esses dados indicam que a fibra oca obtida, comumente, é uma mistura com teores próximos dos dois polímeros.

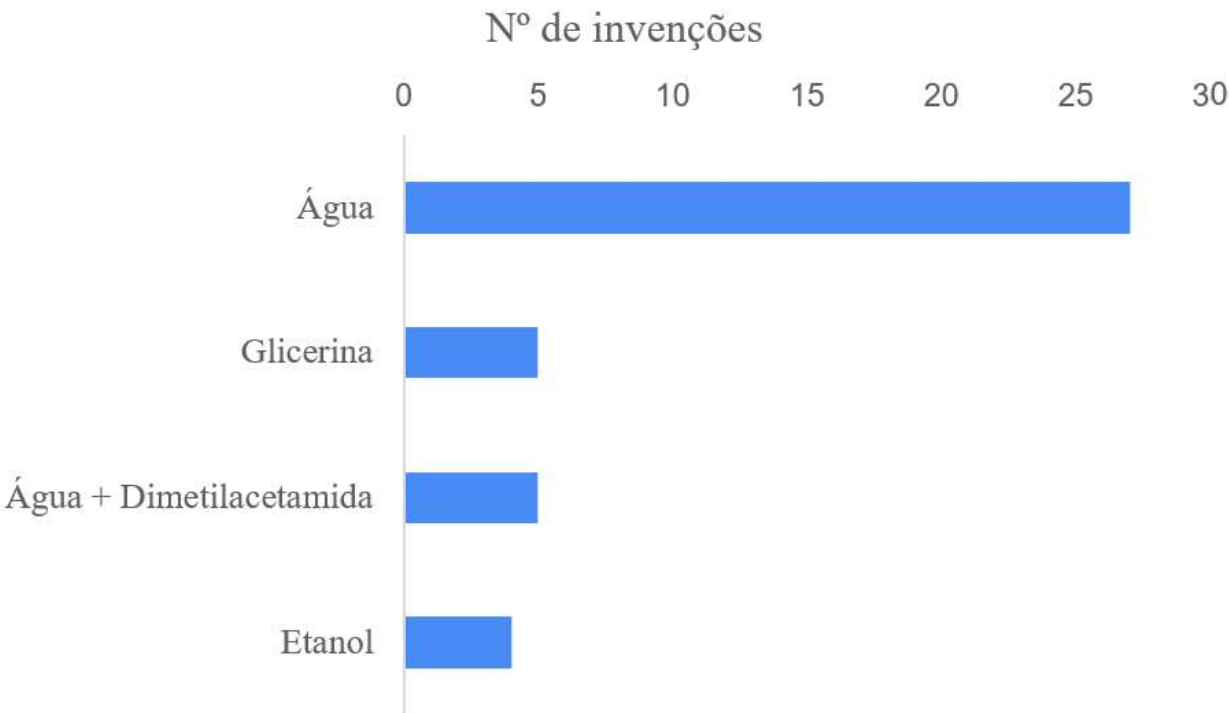
Os dados apresentados nas células alaranjadas do mapa de desenvolvimento tecnológico indicam que, ao longo dos anos, consistentemente, têm sido realizadas tentativas de melhorar as propriedades das fibras ocas por meio da mudança no solvente ou no aditivo da solução polimérica. Entretanto, na maioria dos casos essas tentativas são isoladas, sendo raro encontrar uma substância que foi testada por diferentes grupos de pesquisa, com exceção das substâncias apresentadas na Figura 21.

5.2.2.3 Modificação no método de coagulação

Após o preparo da solução polimérica, a próxima etapa da síntese de fibras ocas de hemodiálise é a coagulação. O procedimento de coagulação descrito nas patentes analisadas consiste em promover o contato da solução polimérica com algum coagulante que seja miscível ao solvente da solução polimérica e incapaz de solubilizar seu polímero. Dessa maneira, o coagulante remove o solvente da solução polimérica provocando a precipitação da fibra (TAKUICHI; KAZUMI, 1992; VENTKHOLD *et al.*, 1992).

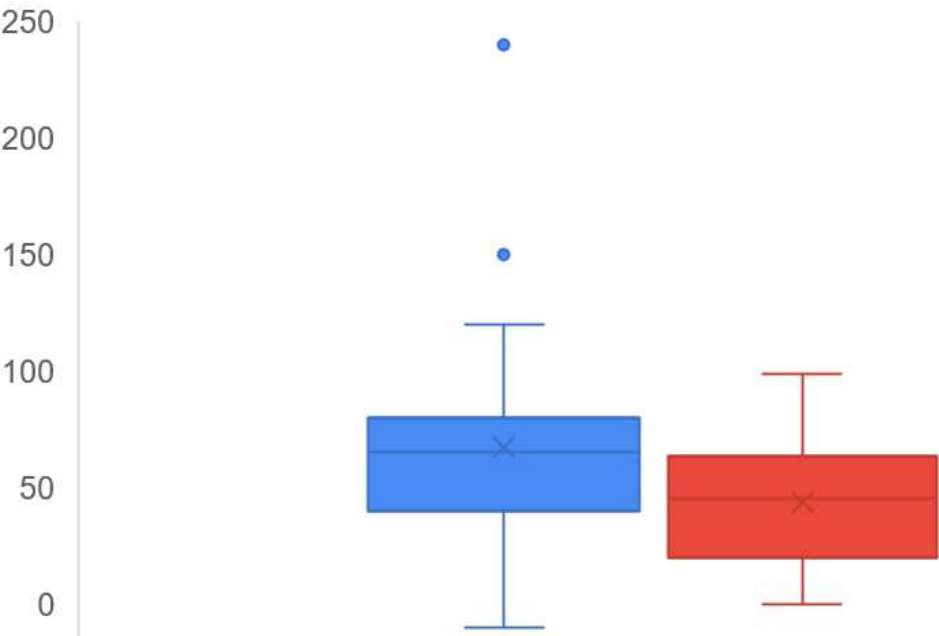
A coagulação se inicia em um procedimento de fiação, em que a membrana adquire o seu formato adequado para uso, conforme apresentado anteriormente na Figura 4, e se encerra com a imersão da fibra oca já formada em um banho de coagulante, para remoção do solvente residual (DE; ROY, 2017). Do ponto de vista da engenharia de processos, é importante que nessa etapa sejam definidas duas características: a composição do coagulante utilizado e a temperatura desse coagulante. Na Figura 22 são apresentadas o resumo dessas informações coletadas nos 122 documentos analisados. Novamente, apenas são apresentadas as substâncias que foram citadas em, pelo menos, quatro estudos diferentes, de modo a garantir que seja uma metodologia já estabelecida.

Figura 22 - Dados de **(a)** coagulante e **(b)** temperatura do coagulante utilizados na síntese de membranas de hemodiálise



(a)

■ Temperatura da solução (°C) ■ Temperatura do coagulante (°C)



(b)

Fonte: elaborada pelo autor, 2025.

O principal coagulante utilizado no processo de confecção das fibras ocas de hemodiálise é a água, conforme pode ser observado na Figura 22 (a). Além da água, alguns estudos utilizaram etanol e glicerina como coagulante e outros sugeriram a adição de dimetilacetamida, um solvente, à água.

A mudança do coagulante pode afetar a velocidade de precipitação das fibras ocas e, conseqüentemente, sua porosidade. A adição do próprio solvente ao coagulante, como no caso da dimetilacetamida, por exemplo, pode reduzir o gradiente de concentração entre o coagulante e a solução polimérica, resultando em uma precipitação mais lenta e em uma morfologia de membrana com poros menores (BARCELOS; FERLAUTO; FIGUEIREDO, 2024).

Como o banho de coagulação demanda uma grande quantidade de coagulante, é necessário que o coagulante seja uma substância barata (BARCELOS; FERLAUTO; FIGUEIREDO, 2024). Isso justifica o fato de haver poucos testes com novas substâncias nas últimas duas décadas, conforme ilustrado nas células amarelas do mapa tecnológico, visto que, dificilmente, outra substância vai apresentar uma viabilidade econômica maior que a água.

A análise dos dados de temperatura dos banhos de coagulação apresentados na Figura 22 (b) indica que é recomendável a utilização de temperaturas ligeiramente menores que a temperatura da solução polimérica, de modo a favorecer a precipitação. Entretanto, essa temperatura é normalmente acima da temperatura ambiente, visto que um gradiente de temperatura muito alto poderia provocar uma precipitação muito rápida da fibra, o que poderia comprometer a adequação de sua porosidade ou até mesmo sua integridade.

5.2.2.4 Acabamentos e revestimentos

Quando é retirada do banho de coagulação a membrana de hemodiálise de fibra oca já está pronta e, na maior parte dos casos, passa somente por um processo para eliminação de resíduos de solvente antes da confecção dos cartuchos. Esse processo envolve alguns banhos de enxágue com água pura ou com uma mistura de água e glicerina seguidos por uma etapa de secagem (TIMOTI *et al.*, 2003; WENLI *et al.*, 2002).

A secagem pode ser realizada utilizando um forno convencional (TIMOTI *et al.*, 2003; WENLI *et al.*, 2002; CHANGJU *et al.*, 2016), um forno microondas (TERUHIKO; MASUJIRO, 2002; KIMIHIRO *et al.*, 2004) ou uma centrífuga (YAOGUO; ZHENG, 2006; ZEHUA *et al.*, 2020). A temperatura de secagem fica na faixa entre 40 °C (XIGAO *et al.*, 2020) e 180 °C (QINGFENG *et al.*, 2023).

Conforme pode ser observado nas células verdes, alguns estudos tentaram melhorar a propriedade das fibras ocas realizando o revestimento delas com outras substâncias anteriormente

ao processo de secagem. As principais propriedades que esses estudos buscaram aprimorar foram a hidrofiliabilidade (KLAUS; BERTRAND; STEFAN, 2000) e a biocompatibilidade (CHAOKANG; BERNARD; ANN, 1992; XIANGRONG *et al.*, 2016), com destaque para a tentativa de uso da heparina como revestimento (JAN *et al.*, 2021).

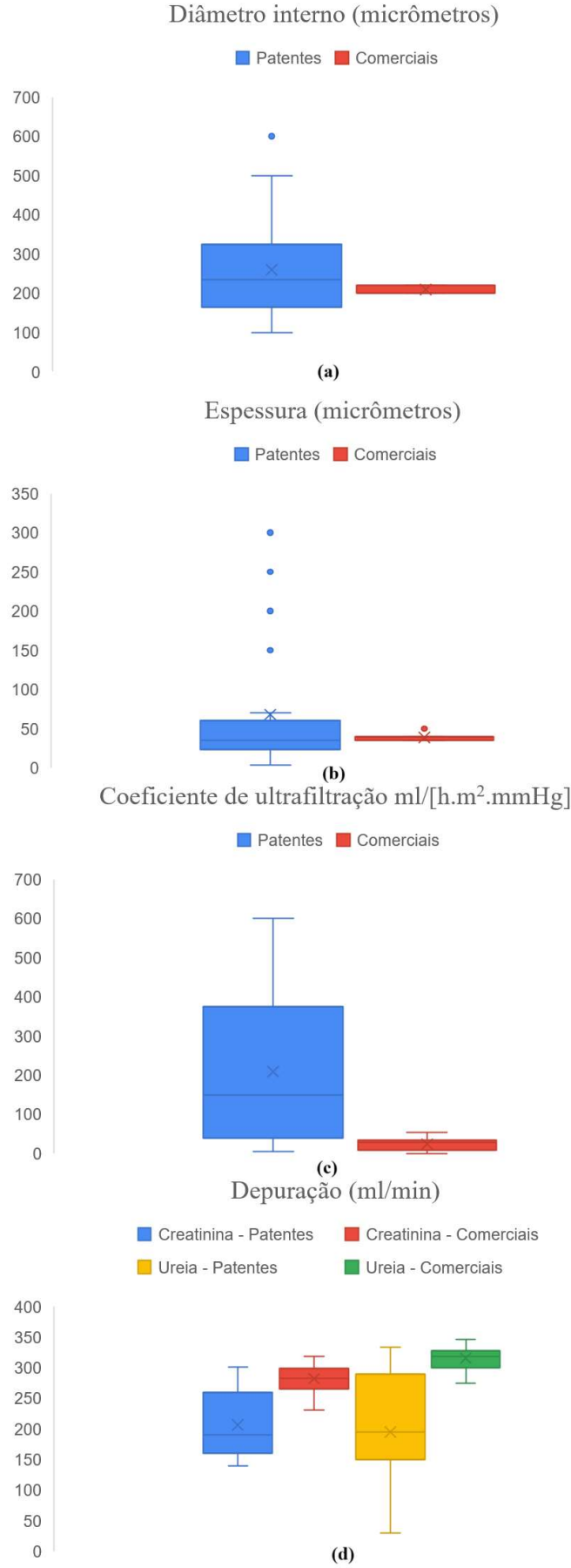
5.2.2.5 Propriedades da membrana

Após as etapas descritas nas seções 5.2.2.1 a 5.2.2.4, a membrana de hemodiálise está pronta. Algumas patentes analisadas foram escritas de modo a destacar as propriedades dessas fibras ocas prontas em detrimento da descrição detalhada do processo produtivo.

Esses documentos que priorizam a descrição do produto foram destacados com a cor azul no mapa de desenvolvimento tecnológico e sua análise indica que, no que diz respeito às propriedades, há uma busca pela síntese de fibras ocas antitrombogênicas, sendo este o principal objetivo dos estudos realizados na última década.

Na Figura 23 está apresentada uma comparação entre as propriedades relatadas nas patentes e as propriedades das fibras ocas comerciais apresentadas anteriormente na seção 5.1.2.2.

Figura 23 - Propriedades das membranas de hemodiálise: **(a)** diâmetro interno, **(b)** espessura, **(c)** coeficiente de ultrafiltração e **(d)** depuração.



Fonte: elaborada pelo autor (2025)

As informações reunidas nas Figuras 23 (a) e (b) indicam que os intervalos de diâmetro interno e espessura relatados nas patentes abrangem o intervalo de dimensões das fibras ocas comerciais, sendo inclusive mais amplos que eles. Dessa maneira, pode se dizer que os processos descritos nos documentos estudados são capazes de produzir produtos que atendam à demanda do mercado no que diz respeito às dimensões.

Em relação ao coeficiente de ultrafiltração, os gráficos da Figura 23 (c) indicam que as fibras ocas descritas nas patentes têm, em média, um coeficiente de ultrafiltração maior que as fibras ocas comerciais. Por outro lado, os gráficos da Figura 23 (d) indicam que as fibras ocas descritas nas patentes têm, em média, depurações menores que as fibras ocas comerciais. Essas duas informações são coerentes, uma vez que fibras ocas poliméricas apresentam um compromisso entre permeabilidade ou seletividade, ou seja, as fibras ocas que permitem um fluxo maior apresentam uma capacidade de separação de compostos pior.

Dessa forma, pode se dizer que o desempenho global das fibras ocas descritas nas patentes é semelhante ao desempenho global das fibras ocas comerciais no que diz respeito às propriedades de transporte. Nesse caso, as fibras ocas comerciais têm depurações maiores, simplesmente, devido a uma escolha de priorizar a qualidade da separação em detrimento do fluxo. Essa escolha faz sentido uma vez que o processo de hemodiálise não necessita de fluxos elevados, dadas as limitações físicas do corpo humano. Assim, propriedades semelhantes podem ser alcançadas pelos processos descritos nas patentes caso seja priorizada a propriedade de depuração.

5.2.2.6 Confeção do cartucho de hemodiálise

A partir do momento em que a fibra oca está pronta, restam as etapas relacionadas à organização dessas fibras no interior dos cartuchos para que o produto esteja em sua forma final. Nas patentes analisadas, há poucos relatos detalhados dos métodos de execução dessa montagem (HAK; CHEOL; HYEON, 1999; HIDEYUKI *et al.*, 2004). Essa ausência, na maioria das patentes, de informações acerca do procedimento de encaixe das fibras pode indicar uma tentativa de proteger esse conhecimento por meio de segredos industriais.

Além da montagem dos cartuchos, há alguns trabalhos que descrevem o método de esterilização, sendo que a maior parte deles utiliza a esterilização por meio do uso de algum tipo de radiação (YOSHIO; MASATOSHI, 1993; MASAHIRO; MISAMI; MICHIO, 1994; NORIAKI *et al.*, 2005; HIROFUMI *et al.*, 2005) e, apenas um trabalho cita a esterilização utilizando vapor (BERND; CARINA, 2009). Esses dois métodos de esterilização são os mesmos utilizados nas fibras ocas comerciais apresentadas, anteriormente, na Tabela 4.

Há ainda algumas patentes japonesas que citam o método ideal de armazenagem do produto, que, normalmente, inclui o condicionamento em uma embalagem fechada preenchida com gás inerte (KOYO *et al.*, 2005; NORIAKI *et al.*, 2005; NORIKO *et al.*, 2005).

5.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A pesquisa realizada no presente trabalho indicou que há um mercado no Brasil responsável pela compra de centenas de milhões de dólares anuais de fibras ocas de hemodiálise, sendo parte significativa deste valor gasto por instituições públicas por meio do SUS. Além disso, há uma diferença significativa entre o valor pago por essas instituições e o valor pago pelos importadores, representada pela margem de lucro destes últimos, somada a gastos com logísticas, impostos, etc. Essas duas condições favorecem a implantação de indústrias nacionais de fibras ocas de hemodiálise que poderiam receber incentivos utilizando as compras públicas como instrumento.

Além disso, os resultados obtidos indicam que a implantação dessas indústrias nacionais é viável sob o aspecto da propriedade industrial. Primeiramente, conforme indicado na seção 5.2.1.1 nenhuma das 122 patentes encontradas que descrevem processos produtivos de membranas de hemodiálise foi depositada no Brasil, ou seja, não há impedimento legal para a utilização das tecnologias descritas nesses documentos. Além disso, conforme apresentado nas seções 5.2.2.1 a 5.2.2.6, esses documentos descrevem o processo industrial com riqueza de detalhes suficiente para que possa ser replicado por uma indústria emergente.

O mapa de desenvolvimento tecnológico construído e disponibilizado na Figura 20 pode ser utilizado como um guia por essas indústrias, mas também por qualquer pessoa ou entidade interessada em desenvolver tecnologia no segmento das fibras ocas de hemodiálise. A forma como as informações foram organizadas e disponibilizadas no mapa permite que de forma muito célere o usuário consiga localizar quais foram os estudos realizados na sua área de interesse, quais foram as entidades responsáveis por esses estudos e como as pesquisas nessa área evoluíram ao longo do tempo.

A análise dos documentos apresentados no mapa de desenvolvimento tecnológico indicou que se trata de um processo industrial recente, com a primeira patente depositada no final da década de 1980 e que não houve inovações radicais no segmento de membranas de hemodiálise desde o início de sua confecção. A maioria das pesquisas realizadas se concentrou na realização de melhorias incrementais ao processo já estabelecido, tentando utilizar substâncias alternativas como solventes, coagulantes, aditivos e revestimentos ou realizar pequenas mudanças nas condições de processo. Esse resultado corrobora os dados apresentados por Lameire e colaboradores (2009), que relataram que, de modo geral, os principais avanços tecnológicos em diálise ocorridos nas duas

décadas anteriores ao seu estudo ainda não se refletiam em maior sobrevida dos pacientes. Essa estagnação tecnológica da base do processo produtivo é facilitadora para a entrada de novos agentes no mercado e pode ser vista como uma oportunidade para a instalação de indústrias.

O ecossistema de inovação apresentado no mapa de desenvolvimento tecnológico indica um claro domínio de instituições asiáticas durante todo o histórico de vida da tecnologia, sendo inicialmente predominantes as empresas japonesas e, recentemente, as instituições chinesas. Uma análise bibliométrica sobre membranas de fibras ocas revela que, entre 1970 e 2020, a China foi o país com maior número de artigos publicados na área, representando 22,4% da produção científica global (AYUB *et al.*, 2021), o que vai ao encontro dos dados apresentados nesta tese. A concentração das pesquisas no interior de empresas de grande porte e a baixa participação de universidades e *start-ups* no desenvolvimento das tecnologias durante quase toda a linha temporal ajuda a justificar a tendência de busca por melhorias apenas incrementais no processo.

Nos anos recentes, entretanto, tem aumentado a participação de universidades e centros de pesquisas chineses nas pesquisas de fibras ocas de hemodiálise. Esse aumento tem sido acompanhado pela realização de pesquisas mais ousadas, principalmente buscando a síntese de membranas antitrombogênicas. O principal meio estudado para a confecção dessas fibras é a adição de heparina e essa adição tem sido testada em todas as fases do processo produtivo, conforme descrito anteriormente nas seções 5.2.2.1 a 5.2.2.2 e 5.2.2.4: adição na estrutura do polímero por meio de reação química; adição na solução polimérica; adição como revestimento. Caso essas instituições sejam bem-sucedidas em suas pesquisas e consigam sintetizar membranas antitrombogênicas essa será a primeira inovação radical na síntese de membranas de hemodiálise e, provavelmente, essas fibras dominarão o mercado. É importante que a implantação de indústrias brasileiras de fibras ocas de hemodiálise aconteça antes dessa revolução no mercado, enquanto a produção das fibras ocas comerciais se baseia em um processo industrial estabelecido e desprotegido do ponto de vista da propriedade industrial.

Há no Brasil mais de 20 grupos científicos que atuam na área de membranas e poderiam apoiar um empreendimento desta natureza (CNPQ, 2025). Seria importante que esses pesquisadores buscassem se aproximar e estabelecer parcerias com as universidades chinesas apresentadas no mapa de desenvolvimento tecnológico que estão conduzindo as pesquisas das fibras ocas antitrombogênicas. Essas parcerias poderiam garantir uma participação ativa no desenvolvimento dessa tecnologia, o que pode trazer diversos benefícios para o país no futuro, por exemplo, cotitularidade nas patentes depositadas.

6. CONCLUSÃO

O objetivo geral deste trabalho foi analisar a viabilidade da implantação de indústrias nacionais de membranas de hemodiálise sob a ótica da propriedade industrial e do conhecimento tecnológico. Os resultados obtidos indicam que, não há barreiras para o desenvolvimento nacional no setor no que diz respeito exclusivamente a esses aspectos dois aspectos. Além disso, a análise de mercado evidenciou a deficiência de atuação de indústrias brasileiras como fornecedoras desses produtos, o que revela uma oportunidade estratégica para a instalação de unidades industriais no país. No entanto, a viabilidade plena depende de fatores adicionais não explorados neste estudo, como disponibilidade de matérias-primas, fornecimento de maquinário, logística, impactos ambientais e sustentabilidade econômica do empreendimento, os quais deverão ser aprofundados em pesquisas futuras.

Um dos objetivos específicos deste estudo consistiu em identificar os principais fornecedores de cartuchos de hemodiálise para a Ebserh e as características dos produtos ofertados. A partir dessa análise, foram mapeadas as empresas Allmed, B. Braun, Bain, Fresenius, Gambro e Nipro como os principais fornecedores dos hospitais da rede, indicando um mercado fortemente dominado por agentes internacionais. Além disso, foi possível obter uma visão geral das características técnicas dos cartuchos comercializados, fornecendo subsídios importantes para orientar uma eventual produção nacional, tanto em termos de qualidade quanto de competitividade.

A tese também tinha o objetivo de identificar os principais países, empresas e universidades depositantes de patentes na área de membranas de hemodiálise. Nesse aspecto, observou-se um predomínio de instituições asiáticas, especialmente chinesas, no cenário atual. Esse dado aponta para uma mudança na liderança tecnológica mundial, ao mesmo tempo em que sugere possibilidades estratégicas para o Brasil, como a construção de parcerias com a China visando à transferência de tecnologia ou cooperação no desenvolvimento de novas soluções.

Por fim, a pesquisa objetivava construir um mapa de desenvolvimento tecnológico das membranas de hemodiálise. Nesse sentido, foi possível traçar uma linha evolutiva clara das principais inovações ao longo do tempo. O mapa evidenciou marcos relevantes no processo industrial e destacou tecnologias emergentes com potencial de transformação do mercado, como as fibras ocas biocompatíveis. Além disso, a utilização de dados de patentes permitiu vislumbrar tendências futuras e identificar lacunas que podem ser preenchidas por uma estratégia nacional de inovação. Recomenda-se, entretanto, que futuros estudos complementem esse mapeamento com dados de publicações científicas, registros clínicos e relatórios industriais, a fim de ampliar a compreensão sobre a eficácia e a aplicabilidade das tecnologias em questão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS DO CORPO DO TEXTO

ABSELRASOUL, A.; KALUGIN, D.; SHOKER, A. Recent Developments and Current Challenges of Heparin-Grafted Hemodialysis Membranes. **Journal of Composites Science**. V. 6, n. 9, p. 244, 2022.

ABTO – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS. Dados Numéricos da Doação de Órgãos e Transplantes Realizados por Estado e Instituição. **Registro Brasileiro de Transplantes**, ano XXIII, n. 3, 2017.

ADHIPANDITO, C. F.; CHEUNG, S. H.; LIN, Y. H.; WU, S. H. Atypical Renal Clearance of Nanoparticles Larger Than the Kidney Filtration Threshold. **International Journal of Molecular Sciences**. V. 22, n. 20, 2021.

AKZO. Disponível em: <<https://www.akzonobel.com/en/>>. Acesso em 01 de março de 2025 às 21 horas.

ALLMED. How we operate. Disponível em: <<https://allmedgroup.com/about/how-we-operate/>>. Acesso em 03 de maio de 2024 às 09:08.

AMORIM, K. G. F. **Roadmap tecnológico de adesivos estruturais, sustentáveis e de alto desempenho**. 2017. 234 f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

ARROW, K. J. Innovation and increasing returns to scale. *In*: ARROW, K. J.; NG, Y. K.; YANG, X. Increasing returns and Economic Analysis. Palgrave Macmillan, London. 2004.

ASAHI-KASEI. Disponível em: <<https://www.asahi-kasei.com/>>. Acesso em 03 de março de 2025 às 20 horas.

AYUB, M.; OTHMAN, M. H. D.; KADIR, S. H. S. A.; ALI, A.; KHAN, A. U.; YUSOP, M. Z. M.; MATSUURA, T.; ISMAIL, A. F.; RAHMAN, M. A.; JAAFAR, J. Research and Development Journey and Future Trends of Hollow Fiber Membranes for Purification Applications (1970–2020): A Bibliometric Analysis. **Membranes**. 2021.

BAIN MEDICAL. Home. Disponível em: <<https://bainmedical.com.br/>> . Acesso em 14 de maio de 2024 às 16:32.

BANTA, D.; ALMEIDA, R. T. The development of health technology assessment in Brazil. **International Journal of Technology Assessment in Health Care**. V. 25, 2009.

BAKER, R. W. **Membrane Technology and Applications**. 2ª ed., England, John Wiley & Sons, p. 465-490, 2004.

BARCELOS, G. F. J; FERLAUTO, A. S.; FIGUEIREDO, K. C. S. Selection Criteria for Solvent and Coagulation Medium to Modulate the Structure of Polymethylmethacrylate Prepared by Wet Phase Inversion. **Orbital: The Electronic Journal of Chemistry**. V. 26, n. 1, p. 17-25, 2024.

BARRET, K. E.; BARMAN, S. M.; BROOKS, H. L.; YUAN, J. X. **Ganong's Review of Medical Physiology**. 26th ed. McGraw Hill Education, 2019.

BAXTER. Nossa história. Disponível em: <<https://www.baxter.com.br/pt-br/nossa-historia>>. Acesso em 16 de maio de 2024 às 11:04.

B. BRAUN. Integrated Annual Report 2023. Disponível em: <<https://www.bbraun.com/en/about-us/company/facts-and-figures/annual-report-2023.html>>. Acesso em 08 de maio de 2024 às 08:54.

BELLO, A. K.; LEVIN, A.; LUNNEY, M.; OSMAN, M. A.; YE, F.; ASHUNTANTANG, G.; BELLORIN-FONT, E., BENGHANEM GHARBI, M., GHNAIMAT M.; HARDEN, P.; JHA, V.; KALANTAR-ZADEH, K., KAZANCIOGLU, R.; KERR, P.; OSSAREH, S.; PERL, J.; RONDEAU, E.; SOLÁ, L.; TESAR, V.; TCHOKHONELIDZE, I.; TUNGSANGA, K.; RASHID, H. U.; YANG, C. W.; ZEMCHENKOV, A.; ZHAO, M. H.; JAGER, K. J.; CASKEY, F.; PERKOVIC, V.; OKPECHI, I. G.; TONELLI, M.; FEEHALLY, J.; HARRIS, D.; JOHNSON, D. W. (2019). **Global Kidney Health Atlas: A report by the International Society of Nephrology on the Global Burden of End-stage Kidney Disease and Capacity for Kidney Replacement**

Therapy and Conservative Care across World Countries and Regions. International Society of Nephrology, Brussels, Bélgica.

BELLOMO, R.; RONCO, C.; KELLUM, J. A.; MEHTA, R. L.; PALEVSKY, P. Acute renal failure – definition, outcome measures, animal models, fluid therapy and information technology needs: the Second International Consensus Conference of the Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) Group. **Critical Care**. V. 8, n. 4, 2004.

BIHL, G.; MEYERS, A. Recurrent renal stone disease – advances in pathogenesis and clinical management. **The Lancet**. V. 358, n. 9282, p. 651-656, 2001.

BORSCHIVER, S.; COELHO, K. M.; JESUS, A. O. C.; NUNES, S. B. Roadmap Tecnológico SISAL. In: **5th International Symposium on Technological Innovation**. V. 2, p. 111-121, 2014.

BORSCHIVER, S.; COUTO, M. A. P. G.; COELHO, K. M. Mapeamento estratégico e tecnológico: produção de ácido succínico a partir do bagaço de cana. In: XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química. P. 1-8, 2014.

BORSCHIVER, S.; SILVA, A. L. R. *Technology Roadmap: Planejamento estratégico para alinhar mercado-produto-tecnologia*. 1 ed. Editora Interciência, 2016.

BRASIL. Lei Nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2004.

BRUNATI, C. C. M.; GERVASI, F.; CABIBBE, M.; RAVERA, F.; MENEGOTTO, A.; QUERQUES, M.; COLUSSI, G. Single Session and Weekly Beta 2-Microglobulin Removal with Different Dialytic Procedures: Comparison between High-Flux Standard Bicarbonate Hemodialysis, Post-Dilution Hemodiafiltration, Short Frequent Hemodialysis with NxStage Technology and Automated Peritoneal Dialysis. **Blood Purification**. V. 48, p. 86-96, 2019.

BYHAM-GRAY, L. D.; BURROWES, J. D.; CHERTOW, G. M. **Nutrition in Kidney Disease**. 2 ed. New Jersey: Springer, 2014.

CAMPOS, F. L. S.; SILVA, A. S. B.; FARIA, T. C.; AZEVEDO, B. M.; ERDMANN, R. H. **Congresso Latino Ibero-americano de Gestão da Tecnologia**, Porto Alegre, outubro 2015.

CARDOSO, F. S. **Elaboração de Roadmaps Tecnológicos da Produção de Biogás a partir de Palha e Vinhaça**. 2017. 328 f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

CARNEY, E. F. The impact of chronic kidney disease on global health. **Nature Reviews Nephrology**. V. 16, n. 251, 2020.

CARVALHO, M. M.; FLEURY, A.; LOPES, A. P. An overview of the literature on technology roadmapping (TRM): contributions and trends. **Technological Forecasting & Social Change**. V. 80, p. 1418-1437, 2013.

CGEE. **Publicações**. 2022. Disponível em: <<https://www.cgee.org.br/estudoscgee>>. Acesso em 14 jul. 2022.

CHANGZHOU. Disponível em: <https://gjil.cczu.edu.cn/_t1248/STUDYATCZU/main.psp>. Acesso em 26 de fevereiro de 2025 às 17 horas.

CHINESE ACADEMY OF SCIENCE. Disponível em: <<https://english.cas.cn/>>. Acesso em 28 de fevereiro de 2025 às 17 horas.

CNPQ. Diretório de Grupos de Pesquisa. Disponível em: <<https://lattes.cnpq.br/web/dgp>>. Acesso em 10 de setembro de 2025 às 23 horas.

COELHO, G. M. **Prospecção tecnológica: metodologias e experiências nacionais e internacionais**. Rio de Janeiro: INT, 2003.

COELHO, G. M.; SANTOS, D. M.; SANTOS, M. M.; FILHO, L. F. Caminhos para o desenvolvimento em prospecção tecnológica: *Technology Roadmapping* – um olhar sobre formatos e processos. **Parcerias Estratégicas**. V. 10, n. 21, p. 199-234, 2010.

COHEN, G.; GLORIEUX, G.; THORNALLEY, P.; SCHEPERS, E.; MEERT, N.; JANKOWSKI, J.; JANKOWSKI, V.; ARGILES, A.; ANDERSTAM, B.; BRUNET, P.; CERINI, C.; DOU, L.; DEPPISCH, R.; MARESCAU, B.; MASSY, Z.; PERNA, A.; RAUPACHOVA, J.; RODRIGUEZ, M.; STEGMAYR, B.; VANHOLDER, R.; HÖRL, W. H. Review on uraemic toxins III: recommendations for handling uraemic retention solutes in vitro —towards a standardized approach for research on uraemia. **Nephrology Dialysis Transplantation**. V. 22, n. 12, p. 3381-3390, 2007.

COMEX STAT. Disponível em: <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>>. Acesso em 12 de junho de 2023.

COSTA, M. D. D. **Desenvolvimento de instrumentação científica em nanotecnologia: inferências para Nanoespectroscopia Raman a partir de *technology roadmapping* retrospectivo adaptado de duas tecnologias consolidadas**. 2021. 278 f. Tese (Doutorado em Inovação Tecnológica e Biofarmacêutica). Programa de Pós-graduação em Inovação Tecnológica e Biofarmacêutica, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021.

COSTA, N. R.; LAGO, R. F.; SOUSA, A. C. A.; RAUPP, A. C.; JATOBÁ, A. Complexo Econômico-Industrial da Saúde e a produção local de medicamentos: estudo de caso sobre sustentabilidade organizacional. **Saúde Debate**. V. 43, n. 7, p. 8-21, 2019.

DAIM, T. U.; OLIVER, T. Implementing technology roadmap process in the energy services sector: a case study of a government agency. **Technological Forecasting & Social Change**. V. 75, p. 687-720, 2008.

DE POLI, M. **Roadmap Tecnológico da Produção de Etanol de Segunda Geração a Partir do Bagaço e da Palha da Cana-de-Açúcar**. 2019. 226 f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

DE, S.; ROY, A. **Hemodialysis Membranes: For Engineers to Medical Practitioners**. 1st ed. Boca Raton: CRC Press, 2017.

DELLES, C.; VANHOLDER, R. Chronic Kidney Disease. **Clinical Science**. V. 131, n. 3, p. 225-226, 2017.

DING, W.; LI, W.; SUN, S.; ZHOU, X.; HARDY, P. A.; AHMAD, S.; GAO, D. Three-Dimensional Simulation of Mass Transfer in Artificial Kidneys. **Artificial Organs**. V. 39, n. 6, p. 79-89, 2015.

DONGHUA. Disponível em: <<https://english.dhu.edu.cn/>>. Acesso em 28 de fevereiro de 2025 às 20 horas.

DONOGUE, L; NGUYEN, K. T.; GRAHAM, C.; SETHU, P. Tissue Chips and Microphysiological Systems for Disease Modeling and Drug Testing. **Micromachines**. V. 12, n. 2, p. 139, 2021.

EBC. Entenda o Programa Nova Indústria Brasil. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2024-01/entenda-o-programa-nova-industria-brasil>>. Acesso em 08 de agosto de 2024 às 21:53.

EL-HIBRI, M. J.; AXELRAD, S. W. Polyarylethersulfones. *In*: OLABISI, O.; ADEWALE, K. **Handbook of Thermoplastic**. 2 ed. CRC Press, 2016.

ELOOT, S.; LEDEBO, I.; WARD, R. A. Extracorporeal Removal of Uremic Toxins: Can We Still Do Better? **Seminars in Nephrology**. V. 34, n. 2, p. 209-227, 2014.

FERREIRA, R. S. B; OLIVEIRA, S. S. L.; LEITE, A. M. D.; ARAÚJO, E. M.; LIRA, H. L.; MEDEIROS, K. M. Membranas de fibra oca de polietersulfona: efeito do líquido interno e da adição de argila. **Matéria**. V. 23, n. 4, 2018.

FLANAGIN, E. P. Home Dialysis in the United States: A Roadmap for Increasing Peritoneal Dialysis Utilization. **American Journal of Kidney Diseases**. V. 75, n. 3, p. 413-416, 2020.

FIGUEIREDO, C. X. **Aplicação do método *technology roadmapping* em empresas de *software*: estudo de caso**. 2009. 125 f. Dissertação (Mestrado em Administração). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.

FISCHER, K. Essentials of anticoagulation in hemodialysis. **Hemodialysis International**. V. 11, n. 2, p. 178-189, 2007.

FLEMING, G. M. Renal replacement therapy review. **Organogenesis**. V. 7, n. 1, p. 2-12, 2011.

FMI. World Economic Outlook. Disponível em: <https://www.imf.org/external/datamapper/datasets/WEO>. Acesso em 17 de maio de 2024 às 09:11.

FORD, S. J.; ROUTLEY, M. J.; PHAAL, R.; PROBERT, D. R. Capturing past experience: the expert scan visual mapping process. **International Journal of Technology Intelligence and Planning**. V. 8, n. 1, p. 47-59, 2012.

FORD, S. J.; ROUTLEY, M. J.; PHAAL, R.; PROBERT, D. R. The industrial emergence of commercial inkjet printing. **European Journal of Innovation Management**. V. 17, n. 2, p. 126-143, 2014.

FRANKEL, H. L.; BOISBLANC, B. P. **Bedside Procedures for the Intensivist**. 1st ed. Springer, 2010.

FREIRE, A. C.; BALDI, M. Processo inovativo e indicadores estruturais: posição dos atores e trajetória tecnológica na rede de carcinicultura Potiguar. **Organizações e Sociedade**. V. 21, n. 69, p. 235-254, 2014.

FRESENIUS MEDICAL CARE. Perfil da Companhia. Disponível em: <https://www.freseniusmedicalcare.com.br/pt-br/quem-somos/perfil-da-companhia>. Acesso em 14 de maio de 2024 às 20:57.

GERDSRI, N.; VATANANAN, R. S.; DANSAMASATID, S. Dealing with the dynamics of technology roadmapping implementation: A case study. **Technological Forecasting & Social Change**. V. 76, n. 1, p. 50-60, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GODET, M. The Art of Scenarios and Strategic Planning: Tools and Pitfalls. **Technological Forecasting & Social Change**. V. 65, p. 3-22, 2000.

GOVERNO FEDERAL. Conheça o Compras.gov.br. Disponível em: <https://www.gov.br/compras/pt-br/sistemas/conheca-o-compras/conheca-o-compras>. Acesso em 27 de março de 2024 às 08:00.

HALL, J. E.; HALL, M. E. **Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology**. 14th ed. Elsevier, 2020.

HAMMERMAN, M. R. Treatment for end-stage renal disease: an organogenesis/tissue engineering odyssey. *Transplant Immunology*. V. 12, n. 3-4, p. 211-218, 2004.

HARIHARAN, S.; MCBRIDE, M. A.; CHERIKH, W. S.; TOLLERIS, C. B.; BRESNAHAN, B. A.; JOHNSON, C. P. Post-transplant renal function in the first year predicts long-term kidney transplant survival. **Kidney International**. V. 62, n. 1, p. 311-318, 2002.

HAROON, S.; DAVENPORT, A. Choosing a dialyzer: What clinicians need to know. **Hemodialysis International**. V. 22, n. 2, p. 65-74, 2018.

HENEGAR, J. R.; BIGLER, S. A.; HENEGAR, L. K.; TYAGI, S. C.; HALL, J. E. Functional and Structural Changes in the Kidney in the Early Stages of Obesity. **Journal of the American Society of Nephrology**. V. 12, n. 6, p. 1211-1217, 2001.

HIMMELFARB, J.; IKIZLER, T. A. **Chronic Kidney Disease, Dialysis, and Transplantation**. 4th ed. Elsevier, 2019.

HU, A. G. Z.; ZHANG, P.; ZHAO, L. China as number one? Evidence from China's most recent patenting surge. **Journal of Development Economics**. V. 124, p. 107-119, 2017.

HUFF, C. How artificial kidneys and miniaturized dialysis could save millions of lives. **Nature**. V. 579, p. 186-188, 2020.

HUMES, H. D.; BUFFINGTON, D.; WESTOVER, A. J.; ROY, S.; FISSEL, W. S. The bioartificial kidney: current status and future promise. **Pediatric Nephrology**. V. 29, p. 343-351, 2014.

ILEVBARE, I. M.; PROBERT, D.; PHAAL, R. Towards risk-aware roadmapping: influencing factors and practical measures. **Technovation**. V. 34, n. 8, p.

INSTITUTE OF PROCESS ENGINEERING. Disponível em: <<http://english.ipe.cas.cn/>>. Acesso em 28 de fevereiro de 2025 às 18 horas.

JAPANESE TECHNOLOGY EVALUATION CENTER. **Electronic Manufacturing and Packing in Japan**. 1995. Disponível em: <<http://www.wtec.org/loyola/pdf/ep.pdf>>. Acesso em 14 jul. 2022.

KALEEKAL, N. J. Heparin immobilized graphene oxide in polyetherimide membranes for hemodialysis with enhanced hemocompatibility and removal of uremic toxins. **Journal of Membrane Science**. V. 623, 2021.

KANEKA. Disponível em: <<https://www.kaneka.co.jp/en/>>. Acesso em 02 de março de 2025 às 20 horas.

KAPPEL, T. A. Perspectives on roadmaps: how organizations talk about the future. **The Journal of Product Innovation Management**. V. 18, p. 39-50, 2001.

KELLUM, J. A.; PROWLE, J. R. Paradigms of acute kidney injury in the intensive care setting. **Nature Reviews Nephrology**. V. 14, p. 217-230, 2018.

KERR, C.; PHAAL, R. Technology roadmapping: Industrial roots, forgotten history and unknown origins. **Technological Forecasting and Social Change**. V. 155, p. 119967, 2020.

KOLON. Disponível em: <<https://www.kolonindustries.com/en/>>. Acesso em 02 de março de 2025 às 19 horas.

KUPFER, D.; TIGRE, P. B. Capítulo 2: Prospecção tecnológica. In: CARUSO, L. A.; TIGRE, P. B. **Modelo SENAI de prospecção**: documento metodológico. Montevideo: Cintefor/OIT, 2004. p. 17-35.

KURARAY. Disponível em: <<https://www.kuraray.com/>>. Acesso em 02 de março de 2025 às 21 horas.

LAGING, M.; GESTEL, K.; JUDITH, A.; WETERING, J.; IJZERMANS, J.; BETJES, M.; WEIMAR, W.; ROODNAT, J. A High Comorbidity Score Should Not be a Contraindication for Kidney Transplantation. **Transplantation**. V. 100, n. 2, p. 400-406, 2016.

LAMEIRE, N.; BIESEN, W. V.; RAYMOND VANHOLDER. Did 20 years of technological innovations in hemodialysis contribute to better patient outcomes? **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**. 2009.

LAMEIRE, N.; BIESEN, W. Epidemiology of peritoneal dialysis: a story of believers and nonbelievers. **Nature Reviews Nephrology**. V. 6, p. 75-82, 2010.

LARAIA, L. R. **Fatores alavancadores e desafiadores no uso de mapas de rotas tecnológicas no contexto de instituições de pesquisa públicas: um estudo de caso**. 2015. 171 f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

LECOUVET, B.; SCLAVONS, M.; BOURBIGOT, S.; BAILLY, C. Thermal and flammability properties of polyethersulfone/halloysite nanocomposites prepared by melt compounding. **Polymer Degradation and Stability**. V. 98, n. 10, p. 1993-2004, 2013.

LEE, S.; PARK, Y. Customization of technology roadmaps according to roadmapping purposes: overall process and detailed modules. **Technological Forecasting & Social Change**. V. 72, p. 567-583, 2005.

LEI, J.; MENG, L.; ZHAO, P.; WANG, J.; LAN, T.; XU, J. A simple strategy for synthesis of side-chain sulfonated poly(arylene ether ketone sulfone) constructing hydrophilic/hydrophobic phase separation structure. **Journal of Polymer Research**. V. 31, n. 52, 2024.

LI, X.; ZHOU, Y.; XUE, L.; HUANG, L. Integrating bibliometrics and roadmapping methods: a case of dye-sensitized solar cell technology-based industry in China. **Technology Forecasting and Social Change**. V. 97, p. 205-222, 2015.

LI, X.; ZHOU, Y.; XUE, L.; LUCHENG, H. Roadmapping for industrial emergence and innovation gaps to catch-up: A patent-based analysis of OLED industry in China. **International Journal of Technology Management**. V. 72, n. 1, p. 105-143, 2016.

LOCATELLI, F.; COVIC, A.; CHAZOT, C.; LEUNISSEN, K.; LUÑO, J.; YAQOOB, M. Optimal composition of the dialysate, with emphasis on its influence on blood pressure. **Nephrology Dialysis Transplantation**. V. 19, n. 4, p. 785-796, 2004.

LOCATELLI, F.; PISONI, R. L.; COMBE, C.; BOMMER, J.; ANDREUCCI, V. E.; PIERA, L.; GREENWOOD, R.; FELDMAN, H. I.; PORT, F. K.; HELD, P. J. Anaemia in hemodialysis patients of five European countries: association with morbidity and mortality in the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). **Nephrology Dialysis Transplantation**. V. 19, n. 1, p. 121-132, 2004.

LOPATINA, A.; ESMAEILI, M.; ANUGWOM, I.; MÄNTTÄRI, M.; KALLIOINEN-MÄNTTÄRI. Effect of Low Concentrations of Lithium Chloride Additive on Cellulose-Rich Ultrafiltration Membrane Performance. **Membranes**. V. 13, n. 2, p. 198, 2023.

LOUREIRO, A. M. V. **O emprego do Technology Roadmapping em adesivos e selantes aplicados à construção civil**. 2010. 331 f. Tese (Doutorado em Ciências). Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

MANDOLFO, S.; MALBERTI, F.; IMBASCIATI, E.; COGLIATI, P.; GAULY, A. Impact of blood and dialysate flow and surface on performance of new polysulfone hemodialysis dialyzers. **The International Journal of Artificial Organs**. V. 26, n. 2, p. 113-120, 2003.

MCDOWALL, W. Technology roadmaps for transition management: the case of hydrogen energy. **Technological Forecasting & Social Change**. V. 79, n. 3, p. 530-542, 2012.

MEISSNER, D.; GOKHBERG, L.; SOKOLOV, A. Science, Technology and Innovation Policy for the Future: Potentials and Limits of Foresight Studies. **Springer Science & Business Media**, 2013.

MELO FILHO, L. D. R. **Abordagem de roadmapping na geração de diretrizes de inovação para conglomerados industriais**. 2015. 305 f. Tese (Doutorado em Administração). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

MELO, P. R. S.; RIOS, E. C. S. D.; GUTIERREZ, R. M. V. Equipamentos para hemodiálise. **BNDES Setorial**. N. 12, p. 105-134, 2000.

MEYER, T. W.; HOSTETTER, T. H. Uremia. **The New England Journal of Medicine**. V. 357, p. 1315-1325, 2007.

MILLER, G. E. **Artificial Organs**. 1st ed. Switzerland: Springer, 2006.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Apresentação - Ebserh. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/ebserh--empresa-brasileira-de-servicos-hospitalares>>. Acesso em 27 de março de 2024 às 07:47.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Ministério da saúde reajusta valores para tratamento de hemodiálise. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2021-1/dezembro/ministerio-da-saude-reajusta-valores-para-tratamento-de-hemodialise>. Acesso em: 20 de junho de 2023 às 23:35.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 2.042/MS/GM de 11 de outubro de 1996. Disponível em: https://anmlegis.datalegis.inf.br/action/ActionDatalegis.php?acao=abrirTextoAto&link=S&tipo=POR&numeroAto=00002042&seqAto=000&valorAno=1996&orgao=MS&cod_modulo=351&cod_menu=6676. Acesso em: 01 de junho de 2023 às 19:00.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 80 de 03 de janeiro de 2000. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2000/prt0082_03_01_2000.html#:~:text=Estabelece%20o%20Regulamento%20T%C3%A9cnico%20para,ao%20Sistema%20%C3%A9nico%20de%20Sa%C3%BAde. Acesso em: 01 de junho de 2023 às 19:00.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Quando você usa o SUS? Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/quando-voce-usa-o-sus/>. Acesso em: 26 de janeiro de 2025 às 17:37.

MISRA, M. The basics of hemodialysis equipment. **Hemodialysis International**. V. 9, p. 30-36, 2005.

MOLLAHOSSEINI, A.; ABDELRASOUL, A.; SHOKER, A. A critical review of recent advances in hemodialysis membranes hemocompatibility and guidelines for future development. **Materials Chemistry and Physics**. V. 248, 2020.

MONTANARI, T. Histologia: texto, atlas e roteiro de aulas práticas. 3. ed. Porto Alegre: Ed. da autora, 229 p. 2016. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/livrodehisto>> Acesso em: 08 de fevereiro 2023, 10:28:00.

MOREIRA, V. A. **Elaboração de um *roadmap* tecnológico: estudo de caso de elastômeros manufaturados a partir de matérias-primas renováveis**. 2016. 158f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

MULLICK, S.; CHANG, W.; CHEN, H. **Antithrombogenic Hollow Fiber Membranes and Filters**. *Patent Number* US 8,877,062 B2, 2014.

MURUGESAN, S.; XIE, J.; LINHARDT, R. J. Immobilization of heparin: approaches and applications. **Current Topics in Medicinal Chemistry**. N. 8, p. 80-100, 2008.

NANJING UNIVERSITY. Disponível em: <<https://www.nju.edu.cn/en/>>. Acesso em 26 de fevereiro de 2025 às 19 horas.

NATALENSE, J. C. **Prospecção tecnológica de biobutanol no contexto brasileiro de biocombustíveis**. 2013. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

NATIONAL KIDNEY FOUNDATION. **A Clinical Update on Dialyzer Membranes: State-of-the-Art Considerations for Optimal Care in Hemodialysis**. 2013. Disponível em: <http://www.kidney.org/professionals/tools/pdf/02-10-6050_FBD_Clinical_bulletin.pdf> Acesso em: 20 de fevereiro de 2023.

NEITEC. **Site do Núcleo de Estudos Industriais Tecnológicos da UFRJ**, 2022. Disponível em: <<http://www.neitec.eq.ufrj.br/projetos/>>. Acesso em Julho 2022.

NERBASS, F. B.; LIMA, H. N.; THOMÉ, F. S.; NETO, O. M. V.; SESSO, R.; LUGON, J. R. Censo Brasileiro de Diálise 2021. **Brazilian Journal of Nephrology**. 2022.

NETO, H. F. C. A “Tragédia da Hemodiálise” 12 anos depois: poderia ela ser evitada? 2011. 171 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública). Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2011.

NEUMANN, F. ***Technology roadmap: propilenoglicol com base em fontes renováveis***. 2016. 171 f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

NIPRO. Corporate Information. Disponível em: <<https://www.nipro.co.jp/en/corporate/>>. Acesso em 16 de maio de 2024 às 11:53.

NOGUEIRA, N. S. ***Análise delphi e SWOT das matérias-primas de produção de biodiesel: soja, mamona e microalgas***. 2010. 177 f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

NSTC. **National Research and Development Plan For Aviation Safety, Security Efficiency and Environmental Compatibility**. 1999. Disponível em: <<http://www.hq.nasa.gov/office/hqlibrary/documents/o704129880.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2022.

OBERZINER, A. L. B. ***Roadmap Tecnológico para a produção de amônia***. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências). Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

OECD. Oslo Manual 2018. Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation. 4th ed. **OECD Publishing**. Paris, 2018.

OJA, H. An approach to incremental innovation theories and its method in industrial product development. International Conference on Engineering Design. 2007.

OLIVEIRA, F. M.; RODRIGUES, J. L. G. Importância da atuação do farmacêutico clínico nos serviços de diálise: uma revisão narrativa. **Revista Eletrônica Acervo Científico**. V. 28, p. 1-7, 2021.

OLIVEIRA, J. F. G.; TELLES, L. O. O papel dos institutos públicos de pesquisa na aceleração do processo de inovação empresarial do Brasil. **Revista USP**. N. 89, 2011.

OLSSON, O. Technological Opportunity and Growth. **Journal of Economic Growth**. V. 10, p. 35-57, 2005.

OMPI. Patentscope. Disponível em:
 <https://patentscope.wipo.int/search/en/help/data_coverage.jsf>. Acesso em 17 de julho de 2024.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Report of the Interagency Consultation on Local Production of Essential Medicines and Health Products. Geneva: 2017.

PESCUMA JUNIOR, A. **O financiamento da média e alta complexidade do SUS: uma análise dos recursos financeiros da terapia renal substitutiva**. 2013. 107f. Dissertação (Mestrado em Economia). Programa de Pós-graduação em Economia Política, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2013.

PETRICK, I. J.; ECHOLS, A. E. Technology Roadmapping in review: A tool for making sustainable new product development decisions. **Technological Forecasting & Social Change**. V. 71, p. 81-100, 2004.

PHAAL, R.; FARRUKH, C. J. P.; MILLS, J. F.; PROBERT, D. R. Customizing the technology roadmapping approach. **Portland International Conference on Management of Engineering and Technology**. P. 361-369, 2003.

PHAAL, R.; FARRUKH, C. J. P.; PROBERT, D. R. Technology roadmapping – A planning framework for evolution and revolution. **Technological Forecasting & Social Change**. V. 71, p. 5-26, 2004a.

PHAAL, R. FARRUKH, C. J. P.; PROBERT, D. R. Customizing roadmapping. **Research Technology Management**. V. 47, n. 2, p. 26-37, 2004b.

PHAAL, R.; MULLER, G. An architectural framework for roadmapping: towards visual strategy. **Technological Forecasting and Social Change**. V. 76, n. 1, p. 39-49, 2009.

PHAAL, R.; O'SULLIVAN, E.; FARRUKH, C.; PROBERT, D. Developing a framework for mapping industrial emergence. **Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET)**, p. 428-440, 2009.

PHAAL, R.; O'SULLIVAN, E.; ROUTLEY, M.; FORD, S.; PROBERT, D. A framework for mapping industrial emergence. **Technological Forecasting & Social Change**. V. 78, n. 2, p. 217-230, 2011.

PHAAL, R. **Public Domain Roadmaps Database**. Disponível em: <https://www.ifm.eng.cam.ac.uk/uploads/Research/CTM/Roadmapping/public_domain_roadmaps.pdf>. Acesso em 19 de setembro de 2022.

POH, C. K.; HARDY, P. A.; LIAO, Z.; HUANG, Z.; CLARK, W. R.; GAO, D. Effect of spacer yarns on the dialysate flow distribution of hemodialyzers: a magnetic resonance imaging study. **ASAIO Journal**. V. 49, n. 4, p. 440-448, 2003.

PORTER, A. L.; ASHTON, W. B.; CLAR, G.; COATES, J. F.; CUHLS, K.; CUNNINGHAM, S. W.; DUCATEL, K.; DUIN, P.; GEORGEHIOU, L.; GORDON, T.; LINSTONE, H.; MARCHAU, V.; MASSARI, G.; MILES, I.; MOGEE, M.; SALO, A.; SCAPOLO, F.; SMITS, R.; THISSEN, W. Technology future analysis: toward integration of the field and new methods. **Technological Forecasting and Social Change**. V. 71, n. 3, p. 287-303, 2004.

PROBERT, D. R.; FARRUCK, C. J. P.; PHAAL, R. Technology roadmapping – developing a practical approach for linking resources to strategic goals. **Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture**. V. 217, p. 1183-1195, 2003.

RASOULY, H. M.; LU, W. Lower urinary tract development and disease. **WIREs Mechanisms of Disease**. V. 5, n. 3, p. 307-342, 2013.

ROHRBECK, R.; GEMÜNDEN, H. G. Corporate foresight: Its three roles in enhancing the innovation capacity of a firm. **Technological Forecasting & Social Change**. V. 78, p. 231-243, 2011.

ROY, A.; DE, S. State-of-the-Art Materials and Spinning Technology for Hemodialyzer Membranes. V. 46, n. 3, p. 216-240, 2016.

SAENZ, T. W.; PAULA, M. C. S. Considerações sobre indicadores de inovação para a América Latina. **Interciência**. V. 27, n. 8, 2002.

SAID, N.; LAU, W. J.; HO, Y. C.; LIM, S. K.; ABIDIN, M. N. Z.; ISMAIL, A. F. A Review of Commercial Developments and Recent Laboratory Research of Dialyzers and Membranes for Hemodialysis Application. **Membranes**. V. 11, n. 10, p. 767, 2021.

SANTOS, A. M. **Desenvolvimento de Membranas de Poli(éter imida) Funcionalizadas para Aplicação em Hemodiálise**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química), – Programa de Pós-graduação em Engenharia Química, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 143 f., 2014.

SANTOS, A. M.; HABERT, A. C.; FERRAZ, H. C. Development of functionalized polyetherimide/polyvinylpyrrolidone membranes for application in hemodialysis. **Journal of Materials Science: Materials in Medicine**. V. 28, n. 9, p. 131, 2017.

SANTOS, A. M. **Membranas do tipo fibras ocas de poli(éter imida) para aplicação em hemodiálise**. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Química, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 221 f., 2018.

SANTOS, M. F. R. F. **Elaboração do *Technology Roadmap* para Biorrefinaria de Produtos da Lignina no Brasil**. 2011. 307 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

SCHULSINGER, D. A. **Kidney Stone Disease: Say NO to Stones!**. 1 ed. Stony Brook: Springer, 2015.

SILVA, B. L. R.; LUNELLI, F.; CLETO, C. I. As exportações brasileiras e a dependência das *commodities*. **Caderno PAIC**. V. 21, n. 1, p. 169-188, 2020.

STAMATIALIS, D. F.; PAPENBURG, B. J.; GIRONÉS, M.; SAIFUL, S.; BETTAHALI, S. N. M.; SCHMITMEIER, S.; WESSLING, M. Medical applications of membranes: Drug delivery, artificial organs and tissue engineering. **Journal of Membrane Science**. V. 308, n. 1, p. 1-34, 2008.

STOROZUK, I. P.; ALEKSEEV, V. M.; KALINNIKOV, A. N.; BORODULIN, A. S. Chemically modified polysulfones and their properties. **Polymer Science**. V. 14, p. 580-587, 2021.

SUZHOU. Disponível em: <<https://junkangmedical.en.made-in-china.com/>>. Acesso em 01 de março de 2025 às 19 horas.

TAHIM, E. F.; DAMACENO, M. N.; ARAÚJO, I. F. Trajetória Tecnológica e Sustentabilidade Ambiental na Cadeia de Produção da Carcinicultura no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. V. 57, n. 1, 2019.

TANDUKAR, S.; PALEVSKY, P. M. Continuous Renal Replacement Therapy: Who, When, Why, and How. **Chest**. V. 155, n. 3, p. 626-638, 2019.

TARRASS, F.; BENJELLOUN, M. Health and environmental effects of the use of N-methyl-2-pyrrolidone as a solvent in the manufacture of hemodialysis membranes: A sustainable reflexion. **Nefrología**. V. 42, n. 2, p. 113, 2021.

TIANJIN. Disponível em: <<https://www.tju.edu.cn/english/>>. Acesso em 01 de março de 2025 às 20 horas.

TIRONI, L. F.; CRUZ, B. O. Inovação incremental ou radical: Há motivos para diferenciar? Uma abordagem com dados da Pintec. **IPEA**. 2008.

TORAY. Disponível em: <<https://www.toray.com.br/br/>>. Acesso em 03 de março de 2025 às 19 horas.

TOYOBO. Disponível em: <<https://www.toyobo-global.com/>>. Acesso em 03 de março de 2025 às 21 horas.

TWARDOWSKI, Z. J. History of hemodialyzers' design. **Hemodialysis International**. V. 12, n. 2, p. 173-210, 2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS. Sistema Urinário. **Histologia Interativa**, 2023. Disponível em: <<https://www.unifal-mg.edu.br/histologiainterativa/sistema-urinario/>>. Acesso em: 08 de fevereiro de 2023.

VALENTÍN, M. O.; HERNÁNDEZ, D.; CRESPO, M.; MAHILLO, B.; BENEYTO, I.; MARTÍNEZ, I.; KANTER, J.; CALDERARI, E.; GIL-VERNET, S.; SÁNCHEZ, S.; AGÜERA, M.

S.; BERNAL, G.; SANTIAGO, C.; DÍAZ-CORTE, C.; DÍAZ, C.; ESPINOSA, L.; FACUNDO, C.; FERNÁNDEZ-LUCAS, M.; FERREIRO, T.; GARCÍA-ERAUZKIN, G.; DOMÍNGUEZ-GIL, B. Live donor kidney transplantation. Situation analysis and roadmap. **Nefrologia**. V. 42, n. 1, p. 85-93, 2022.

VANDER, A. J.; SHERMAN, J.; LUCIANO, D. S. **Human Physiology: The Mecanisms of Body Function**. 9. ed., Universidade de Michigan: McGraw Hill Higher Education, 2004.

VISHNEVSKIY, K.; KARASEV, O.; MEISSNER, D. Integrated roadmaps and corporate foresight as tools of innovation management: the case of Russian companies. **Technological Forecasting & Social Change**. V. 90, p. 433-443, 2015.

WANG, T.; ZHANG, Y.; YU, H.; WANG, F. Y. Advanced Manufacturing Technology in China: A Roadmap to 2050. **Science Press Beijing and Springer – Verlag Berlin Heildelberg**. P. 1-146, 2012.

WARD, R. A. Do Clinical Outcomes in Chronic Hemodialysis Depend on the Choice of a Dialyzer? **Seminars in Dialysis**. V. 24, n. 1, p. 65-71, 2011.

WECHS, F.; GEHLEN, A.; HARTEN, B.; KRUGER, R.; SCHUSTER, O. **Dialysis Membrane with Improved Removal of Middle Molecules**. Patent Number US 8,651,284 B2, 2014.

WHESTPHALEN, H.; ABDELRASOUL, A.; SHOKER, A.; ZHU, N. Assessment of hemodialysis membrane using polyaryl ether sulfone-polyvinylpyrrolidone (PAES: PVP) clinical membrane: Modeling of *in vitro* fibrinogen adsorption, *in situ* synchrotron-based imaging, and clinical inflammatory biomarkers investigation. **Separation and Purification Technology**. V. 259, 2021.

WIDMAIER, E. P.; HERSHEL, R.; KEVIN, T. S. **Vander, Sherman, & Luciano's Human Physiology: The Mechanisms of Body Function**. 9 ed., Universidade de Michigan: Mc-Graw Hill Higher Education, 2004.

WILLYARD, C. H.; MCCLEES, C. W. Motorola's technology roadmap process. **Research Management**. P. 13-19, 1987.

WILSKI, H. The radiation induced degradation of polymers. **International Journal of Radiation Applications and Instrumentation. Part C. Radiation Physics and Chemistry**. V. 29, n. 1, p. 1-14, 1987.

WOLFSON, J. A. Patent Flooding in the Japanese Patent Office: Methods for Reducing Patent Flooding and Obtaining Effective Patent Protection. **The Washington Journal of International Law and Economics**. P. 531, 1993.

YANG, Q.; CHUNG, T.; SANTOSO, Y. Tailoring pore size and pore size distribution of kidney dialysis hollow fiber membranes via dual-bath coagulation approach. **Journal of Membrane Science**. V. 290, n. 1-2, p. 153-163, 2007.

YASUNAGA, Y.; WATANABE, M.; KORENAGA, M. Application of technology roadmaps to governmental innovation policy for promoting technology convergence. **Technological Forecasting and Social Change**. V. 76, p. 61-79, 2009.

PATENTES ANALISADAS

AKIHIKO, Ito; HIROYUKI, Sugaya. **Hydrophilic polysulfone membrane**. Depositante: Toray Ind Inc. JP2003260340. Depósito: 13 mar. 2002. Publicação: 16 set. 2003. Concessão: 24 abr. 2009.

AKIHIKO, Ito; HIROYUKI, Sugaya. **Permselective separation membrane module**. Depositante: Toray Ind Inc. JP2007260345. Depósito: 30 mar. 2006. Publicação: 11 out. 2007.

ANGELA, Baier-Goschütz; MATHIAS, Ulbricht; CLÉLIA, Emin; ROLAND, Napierala; JULIANE, Gäbler; ALEXANDER, Friebe. **Dialysis membrane and process for its preparation**. Depositante: B. Braun Avitum AG. DE102016102782. Depósito: 17 fev. 2016. Publicação: 14 set. 2017.

AXEL, Carstens; ULRICH, Wecker. **Substituted polyethersulfones, useful for the production of dialysis membranes, are substituted by chloro-, bromo- or iodo- methyl groups**. Depositante: Membrana Gmbh. DE000010012332. Depósito: 14 mar. 2000. Publicação: 04 out. 2001.

BELLARE, Jayesh; VERMA, Surendra Kumar; SINGH, Atul Kumar; MODI, Akshay. **High flux nanocomposite hollow fiber membranes for hemodialysis and a process for making the same**.

Depositante: Indian Institute of Technology Bombay
Department of Biotechnology. IN201721012546. Depósito: 07 abr. 2017. Publicação: 12 jul. 2019.

BERND, Krause; CARINA, Zweigart. **Hollow fibre membranes having improved performance.**
Depositante: Gambro Lundia AB. EP2253370. Depósito: 20 mai. 2009. Publicação: 24 nov. 2010.

CARL-MARTIN, Bell; REINHOLD, Deppisch; JOSEPH, Goehl Hermann. **Membrane and process for its preparation.** Depositante: Gambro Dialysatoren. DE000004219218. Depósito: 12 jun. 1992. Publicação: 13 jan. 1994.

CHANGJUN, Mou; TIANCHENG, Xu; ZHENHUA, Wang; PENG, Dai; LINGJUN, Li; JIAWEI, Qu. **Filtering membrane for endotoxin in water for dialyzate and manufacturing method of filtering membrane.** Depositante: Weihai Weigao Blood Purification Products Co., Ltd. CN106139928. Depósito: 31 ago. 2016. Publicação: 23 nov. 2016. Concessão: 21 mai. 2019.

CHAOKANG, Chu; BERNARD, S. Liang; ANN, L. Ly. **High flux hollow fiber membrane.** Depositante: W. R. Grace & Co.-Conn. US5232601. Depósito: 29 mai. 1992. Publicação: 03 ago. 1993. Concessão: 03 ago. 1993.

CHENYONG, Huang; XINYUAN, Shen; XUEKUI, Xing; QINGFENG, Gao; JIE, Wang; TINGTING, Zhang; ZHIQUAN, Wang; HAN, Xing; YAOWEN, Wang; YANAN, Li; XIJUN, Jin; ZONGYONG, Yu. **Antibacterial composite hollow fibrous membrane for hemodialysis and preparation method thereof.** Depositante: Suzhou Jun Kang Medical Technology Co., Ltd. CN106606935. Depósito: 21 dez. 2016. Publicação: 03 mai. 2017.

CHEOL, Huh; GUK, Shin Hui. **Polysulfone hollow fiber membrane and manufacturing method thereof.** Depositante: Kolon Ind. Inc. KR1019990062591. Depósito: 24 nov. 1998. Publicação: 20 fev. 2001. Concessão: 20 fev. 2001.

CHEOL, Huh; HAN, Shin Gyeong; CHEOL, Shin Yong. **Polysulfone ultrafiltration filter for hemodialysis.** Depositante: Kolon Ind. Inc. KR1020010073727. Depósito: 20 jan. 2000. Publicação: 01 ago. 2001.

CHEOL, Huh; HYEON, Kim Seung; GUK, Shin Hui. **Hemodialysis polysulfones hollow fiber membrane and production process thereof.** Depositante: Kolon Ind. Inc. KR1020010003232. Depósito: 22 jun. 1999. Publicação: 15 jan. 2001.

CHEOL, Huh; HYEON, Kim Seung. **Hemodialysis polysulfones hollow fiber membrane and production process thereof.** Depositante: Kolon Ind. Inc. KR1020010002988. Depósito: 19 jun. 1999. Publicação: 15 jan. 2001.

CHEOL, Huh; HYEOP, Kim Jae; HYEON, Kim Seung. **Polysulfone hollow fiber membrane and fabrication method thereof.** Depositante: Kolon Ind. Inc. KR1019970025684. Depósito: 17 nov. 1995. Publicação: 10 jul. 2002. Concessão: 10 jul. 2002.

CUIPING, Zhou; XIAODONG, Wang; KEXUE, Han; XIUKUN, Diao; CHUNHUI, Hu. **Hemodialysis Filter.** Depositante: Shandong Xinhua Medical Instrument Co., Ltd. CN216093096. Depósito: 10 nov. 2021. Publicação: 22 mar. 2022.

DR JUERGEN, Passlack; DR HEINZ-DIETER, Sluma; BRIGITTE, Buettner; MARION, Scherf. **Synthetic hydrophilic membranes and process for their preparation.** Depositante: Akzo Nv. DE000004112508. Depósito: 17 abr. 1991. Publicação: 22 out. 1992.

ELIAS, Klein; NATARAJAN, Balachander. **Self-wetting membranes from engineering plastics.** Depositante: Research Corporation Technologies, Inc. **US5911880.** Depósito: 15 dez. 1995. Publicação: 15 jun. 1999. Concessão: 15 jun. 1999.

FAN, Zhang; CHUNLAN, Quan; ZHONGEN, Jin. **Rare earth element containing hemodialysis membrane and preparation method thereof.** Depositante: Suzhou Cosmetic Materials Co., Ltd. CN104437137. Depósito: 10 nov. 2014. Publicação: 25 mar. 2015.

FORD, Cheryl; TEO, Jiunn; SCHMIDT, Leslie. **Performance enhancing additive for forming fiber and polysulfone fiber.** Depositante: Fresenius Medical Care Holdings Inc. JP2016104923. Depósito: 30 nov. 2015. Publicação: 09 jun. 2016. Concessão: 04 ago. 2017.

FRIEDBERT, Wechs; DR Heinz-Joachim, Mueller. **Process for the preparation of membranes.** Depositante: Akzo Gmbh. DE000003829766. Depósito: 01 set. 1988. Publicação: 22 mar. 1990.

FU, Liu; KAIBIN, Gong; HUI, Wang. **Making method of anticoagulation polysulfone dialysis membrane.** Depositante: Suzhou Lingyan Medical Technology Co., Ltd. CN106943884. Depósito: 07 abr. 2017. Publicação: 14 jul. 2017. Concessão: 02 ago. 2019.

FU, Liu; KAIBIN, Gong; JINGLONG, Li. **Making method of surface slow release anticoagulation polysulfone hemodialysis membrane.** Depositante: Suzhou Lingyan Medical Technology Co., Ltd. CN106943898. Depósito: 07 abr. 2017. Publicação: 14 jul. 2017. Concessão: 02 ago. 2019.

GORAN, Jovanovic; SUNDAR, V. Atre; KEVIN, Paul Brian; JOHN, Simonsen; THOMAS, Remcho Vincent; CHIH-HUNG, Chang. **Microfluidic devices, particularly filtration devices comprising polymeric membranes, and method for their manufacture and use.** Depositante: State of Oregon acting by and through the State Board of Higher Education on behalf of Oregon State University. US07955504. Depósito: 04 out. 2005. Publicação: 07 jun. 2011. Concessão: 07 jun. 2011.

GRONWALD, Oliver; KLEIN, Daniela; WEBER, Martin; BERG, Regina-Margareta. **Solution of polysulfone polymers in gamma-valerolactone for the use in membranes.** Depositante: Basf SE. US20230146760. Depósito: 08 jun. 2021. Publicação: 11 mai. 2023.

HAJIME, Okafuji; SATOSHI, Uezumi; MAKOTO, Fukuda; MIWA, Kawano; MASAICHI, Yamada. **Polysulfone hemodialyzer.** Depositantes: Okafuji Hajime, Asahi Kasei Medical Co., Ltd., Uezumi Satoshi, Fukuda Makoto, Kawano Miwa, Torii Maho, Yamada Masaichi. US20080237127. Depósito: 22 jul. 2005. Publicação: 02 out. 2008. Concessão: 09 set. 2014.

HAK, Choi Seong; CHEOL, Huh; HYEON, Kim Seung. **Hollow fiber membrane module having superior dialytic property and manufacturing method thereof.** Depositante: Kolon Ind. Inc. KR1020010054489. Depósito: 07 dez. 1999. Publicação: 02 jul. 2001.

HAK, Choi Seong; CHEOL, Huh; HYEON, Kim Seung. **Polysulfone hollow thread membrane for hemodialysis and manufacturing method thereof.** Depositante: Kolon Ind. Inc. KR1020010055286. Depósito: 10 dez. 1999. Publicação: 04 jul. 2001.

HAN, Shin Kyoung. **Polysulfone-based hollow fiber membrane for hemodialysis in which ionic biomaterial derivative is contained.** Depositante: Kolon Industries Inc. KR1020050098482. Depósito: 07 abr. 2004. Publicação: 12 out. 2005.

HIDETOSHI, Kozawa; ICHIRO, Itagaki; KENJI, Nishikawa; KAZUMI, Tanaka. **Permselective membranes and methods for their production.** Depositante: Toray Industries, Inc. US6355730. Depósito: 14 jul. 1999. Publicação: 12 mar. 2002. Concessão: 12 mar. 2002.

HIDETOSHI, Kozawa; KAZUSANE, Tanaka. **Semipermeable membrane.** Depositante: Toray Ind Inc. JP1998230148. Depósito: 18 fev. 1997. Publicação: 02 set. 1998. Concessão: 08 jun. 2007.

HIDEYUKI, Yokota; KOYO, Mabuchi; KATSURO, Kuze; HIROFUMI, Ogawa; HITOSHI, Ono; NORIAKI, Kato; NORIYUKI, Tamamura; HIROSHI, Shibano. **Hollow fiber membrane bundle and separation module.** Depositante: Toyobo Co Ltd. JP2006130396. Depósito: 04 nov. 2004. Publicação: 25 mai. 2006. Concessão: 01 abr. 2011.

HIDEYUKI, Yokota; KOYO, Mabuchi; KATSURO, Kuze; MASAHIRO, Kato; TOSHIO, Sakura. **Method of manufacturing polysulfone-based hollow fiber membrane.** Depositante: Toyobo Co Ltd. JP2006204876. Depósito: 07 abr. 2005. Publicação: 10 ago. 2006. Concessão: 27 mai. 2011.

HIDEYUKI, Yokota; KOYO, Mabuchi; KATSURO, Kuze; NORIAKI, Kato; NORIKO, Kadota; HITOSHI, Ono. **Polysulfone hollow fiber membrane bundle having permselectivity and blood purifier.** Depositante: Toyobo Co Ltd. JP2006230459. Depósito: 22 fev. 2005. Publicação: 07 set. 2006. Concessão: 14 out. 2011.

HIDEYUKI, Yokota; KOYO, Mabuchi; KATSURO, Kuze; NORIYUKI, Tamamura; NORIKO, Kadota; NORIAKI, Kato; HITOSHI, Ono; HIROSHI, Shibano. **Polysulfone-based permselective hollow fiber membrane bundle and production method therefor.** Depositante: Toyobo Co Ltd. JP2011156532. Depósito: 03 mar. 2011. Publicação: 18 ago. 2011.

HIROFUMI, Ogawa; KOYO, Mabuchi; NORIAKI, Kato; KATSURO, Kuze. **Bundle of polysulfone-based permselective hollow fiber membrane and hemocatharsis apparatus.** Depositante: Toyobo Co Ltd. JP2006288415. Depósito: 05 abr. 2005. Publicação: 26 out. 2006.

HIROFUMI, Ogawa; KOYO, Mabushi; NORIYUKI, Tamamura; NORIAKI, Kato; HIDEHIKO, Sakurai; NORIKO, Kadota; SHINYA, Koyama; HIROSHI, Shibano; KATSUHIKO, Nose. **Polysulfone-based permselective hollow yarn membrane**. Depositante: Toyobo Co Ltd. JP2005349093. Depósito: 14 jun. 2004. Publicação: 22 dez. 2005.

HIROFUMI, Ogawa; NORIAKI, Kato; KATSURO, Kuze; KOYO, Mabuchi; HITOSHI, Ono. **Hollow fiber membrane type hemocatharsis apparatus**. Depositante: Toyobo Co Ltd. JP2006288413. Depósito: 05 abr. 2005. Publicação: 26 out. 2006.

HIROSHI, Nagamatsu; SATORU, Takada. **Hollow fiber membrane for blood purification and blood purifying device**. Depositante: Kanegafushi Chem Ind Co Ltd. JP1997308685. Depósito: 21 mar. 1997. Publicação: 02 dez. 1997.

HIROSHI, Nagamatsu; SATORU, Takada. **Selective separating membrane**. Depositante: Kanegafuchi Chem Ind Co Ltd. JP1997308684. Depósito: 21 mar. 1997. Publicação: 02 dez. 1997.

HIROSHI, Nagamatsu; SATOSHI, Takata. **Hollow yarn membrane used for blood purification and blood purifier**. Depositante: Kaneka Corp. EP0842694. Depósito: 21 mar. 1997. Publicação: 20 mai. 1998.

HONGXING, He; HAO, Han; JUNLIN, Ge. **Modified polysulfone and hollow fiber membrane and preparation method thereof**. Depositante: BENQ Biotechnology (Shanghai) Co., Ltd. CN116789966. Depósito: 21 jun. 2023. Publicação: 22 set. 2023.

HYEON, Kim Seung; GUK, Shin Hui. **Polysulfone hollow fiber membrane for hemodialysis and method for manufacturing the same**. Depositante: Kolon Ind. Inc. KR1019990058928. Depósito: 30 dez. 1997. Publicação: 12 jan. 2004. Concessão: 12 jan. 2004.

ICHIRO, Kawata; TAKEHIKO, Okamoto; HIROYUKI, Akasu; KENSAKU, Komatsu. **Polysulfone-based hollow fiber membrane and process for manufacturing the same**. Depositante: Kurakay Co., Ltd. US5340480. Depósito: 26 abr. 1993. Publicação: 23 ago. 1994. Concessão: 23 ago. 1994.

JAN, J T M Swartjes; MARKUS, Storr; STEFANIE, Votteler; MARKUS, Hornung; MICHAEL, Hulko; ANNABELLE, Krauss; LARS, Peters; MATTHIAS, Wessling; ILKA, Rose; GEORG, Linz;

HANNAH, Roth. **Method for increasing the selectivity of a membrane**. Depositantes: Gambro Lundia AB e Rwth Aachen. EP4201507. Depósito: 21 dez. 2021. Publicação: 28 jun. 2023.

JAN, J T M Swartjes; STEFANIE, Votteler; MARKUS, Storr; MARKUS, Horning. **Membrane coated with polydopamine and chondroitin and process for producing same**. Depositante: Gambro Lundia AB. EP4201508. Depósito: 21 dez. 2021. Publicação: 28 jun. 2023.

JIANGFENG, Zhang; TIANZHENG, Gao; ZHONGZHONG, Qian; GUANGMING, Liao. **EDTA modified polyether sulfone and preparation method and application thereof**. Depositante: Fuhai (Dongying) New Material Technology Co., Ltd. CN118185013. Depósito: 17 mai. 2024. Publicação: 14 jun. 2024. Concessão: 16 ago. 2024.

JUNFEN, Sun; QINGRUI, Wang; XUEYING, Chen; CHUNJU, He; SIJUN, Zhu. **Polysulfone and polyethylene base polymer blend membrane, and its preparing and use**. Depositante: Donghua University. CN1935341. Depósito: 07 set. 2006. Publicação: 28 mar. 2007. Concessão: 31 dez. 2008.

KAZUTAKE, Okamoto; HITOSHI, Ono; YASUHIRO, Shioda. **Hollow fiber type selective separation membrane**. Depositante: Toyobo Co Ltd. JP1998109023. Depósito: 04 out. 1996. Publicação: 28 abr. 1998.

KAZUYUKI, Takie; TOSHIO, Nakajima. **Hollow fiber membrane for artificial kidney made of polysulfone and its production**. Depositante: Terumo Corp. JP2000334281. Depositante: 28 mai. 1999. Publicação: 05 dez. 2000.

KIMIHIRO, Mabuchi; NORIYUKI, Tamamura; HIDEHIKO, Sakurai; NORIAKI, Kato; HIROSHI, Shibano; KATSUHIKO, Nose. **Bundle of selectively permeable polysulfone-based hollow fiber membranes and process for manufacturing same**. US20070114167. Depósito: 08 dez. 2004. Publicação: 24 mai. 2007.

KIM, In Soo; JANG, Kyung Hoon; NGUYEN, Thanh Tin. **Ultrafiltration hollow fiber membrane and manufacturing method therefor**. Depositantes: Gwangju Institute of Science and Technology e Inosep Inc. WO2023229371. Depósito: 24 mai. 2023. Publicação: 30 nov. 2023.

KLAUS, Heilmann; BERTRAND, Perret; STEFAN, Droeschel. **Device used as a hemodialysis filter comprises a substrate, a polymer and a surface coating layer comprising a hydrophilic polymer that is crosslinkable with water.** Depositante: Fresenius Medical Care de GmbH. DE000010053554. Depósito: 28 out. 2000. Publicação: 16 mai. 2002.

KOMURA, Rio; KOIZUMI, Toshinori. **Hollow fiber membrane type blood purifier.** Depositante: Asahi Kasei Kuraray Medical Co., Ltd. WO2007018242. Depósito: 09 ago. 2006. Publicação: 15 fev. 2007.

KOYO, Mabuchi; HIDEYUKI, Yokota; KATSURO, Kuze; NORIAKI, Kato; NORIKO, Kadota; HITOSHI, Ono. **Polysulfone-based permselective hollow fiber membrane bundle and blood purifier.** Depositante: Toyobo Co Ltd. JP2006230458. Depósito: 22 fev. 2005. Publicação: 07 set. 2006. Concessão: 14 out. 2011.

KOYO, Mabuchi; HIDEYUKI, Yokota; KATSURO, Kuze; NORIKO, Kadota; NORIAKI, Kato; HITOSHI, Ono; MITSURU, Suzuki. **Blood purifier.** Depositante: Toyobo Co Ltd. JP2006312009. Depósito: 29 jul. 2005. Publicação: 16 nov. 2006. Concessão: 24 fev. 2006.

KOYO, Mabuchi; HIDEYUKI, Yokota; KATSURO, Kuze; NORIYUKI, Tamanura; HITOSHI, Ono; NORIKO, Kadota; NORIAKI, Kato; HIROSHI, Shibano; KATSUHIKO, Nose. **Polysulfone based permselective hollow fiber membrane bundle, its production method and blood cleaner.** Depositante: Toyobo Co Ltd. JP2007090126. Depósito: 23 mar. 2004. Publicação: 12 abr. 2007. Concessão: 14 jan. 2005.

KOYO, Mabuchi; HIDEYUKI, Yokota; KATSURO, Kuze; NORIYUKI, Tamanura; HITOSHI, Ono; NORIKO, Kadota; NORIAKI, Kato; HIROSHI, Shibano; KATSUHIKO, Nose. **Polysulfonic permselective hollow fiber membrane bundle and its drying method.** Depositante: Toyobo Co Ltd. JP2005270739. Depósito: 23 mar. 2004. Publicação: 06 out. 2005. Concessão: 25 mar. 2005.

LIHUA, Zhou; YU, Zou; NA, Lu. **Preparation method of hemodialysis membrane.** Depositante: Changzhou Dingri Environmental Protection Technology Co., Ltd. CN106390781. Depósito: 13 out. 2016. Publicação: 15 fev. 2017.

LUJING, Zhu; YINGCHUN, Wan; SHUISHOU, Zhu. **Anticoagulant hemodialysis membrane and preparation method thereof**. Depositante: Hunan Bojuan Biological Medicine Co., Ltd. CN108970427. Depósito: 01 ago. 2018. Publicação: 11 dez. 2018. Concessão: 19 mai. 2020.

LU, Lu; LAN, Wang; WENLONG, Zhang; LONGYAO, Wang. **Anticoagulation hemodialysis membrane and preparation method thereof**. Depositante: Changzhou University. CN117358074. Depósito: 10 out. 2024. Publicação: 09 jan. 2024.

LU, Lu; LAN, Wang; WENLONG, Zhang; LONGYAO, Wang. **Preparation method of polysulfone hollow fiber hemodialysis membrane**. Depositante: Changzhou University. CN117344449. Depósito: 10 out. 2023. Publicação: 05 jan. 2024.

MASAAKI, Shimagaki; FUMIAKI, Fukui; TAKESHI, Sonoda; KOJI, Sugita. **Polysulfone hollow fiber semipermeable membrane**. Depositante: Toray Industries, Inc. US5938929. Depósito: 28 jun. 1996. Publicação: 17 ago. 1999. Concessão: 17 ago. 1999.

MASAHIRO, Kato; KOYO, Mabuchi; NORIYUKI, Tamamura; HIDEHIKO, Sakurai; NORIAKI, Kato; HIROSHI, Shibano; KATSUHIKO, Nose. **Polysulfone based permselective hollow yarn membrane**. Depositante: Toyobo Co Ltd. JP2005348873. Depósito: 09 jun. 2004; Publicação: 22 dez. 2005.

MASAHIRO, Murakami; MISAMI, Tachiwaka; MICHIO, Abe. **Method for treating selective permeation membrane**. Depositante: Kawasumi Lab Inc. JP1995194949. Depósito: 28 dez. 1994. Publicação: 01 ago. 1995. Concessão: 20 jun. 2003.

MASAKAZU, Yamada. **Polysulfone blood treatment membrane**. Depositante: Asahi Medical Co Ltd. JP2000157852. Depósito: 25 nov. 1998. Publicação: 13 jun. 2000. Concessão: 22 dez. 2006.

MASAKO, Ikenaga; MASAKAZU, Yamada. **Porous polysulfone film**. Depositante: Asahi Medical Co Ltd. JP2000140589. Depósito: 16 nov. 1998. Publicação: 26 mai. 2000. Concessão: 27 fev. 2009.

MASAYA, Fukuya; MASAMOTO, Kato. **Hollow fiber membrane for medical dialysis, and its production method.** Depositante: Asahi Kasei Medical Co Ltd. JP2005144347. Depósito: 17 nov. 2003. Publicação: 09 jun. 2005. Concessão: 12 fev. 2010.

MASAYA, Fukuya; TOMOJI, Hanai. **Polysulfone-base blood dialysis membrane.** Depositante: Asahi Medical Co Ltd. JP1998243999. Depósito: 07 mar. 1997. Publicação: 14 set. 1998.

MASAYA, Fukuya; TOSHIKI, Kuroki. **Polysulfone hollow fiber type blood purifying membrane and its production.** Depositante: Asahi Medical Co Ltd. JP1999309355. Depósito: 28 abr. 1998. Publicação: 09 nov. 1999.

MICHIHARU, Nakao; HIDEYUKI, Suzuki; TOSHIKI, Chiba; MASASHI, Yoshida. **Hollow fiber membrane and its manufacturing.** Depositante: Nikkiso Co Ltd. JP1998118472. Depósito: 15 out. 1996. Publicação: 12 mai. 1998. Concessão: 23 abr. 2004.

MOTOKI, Kyo; NORIHI, Kato; TOSHIYUKI, Tsuchiya. **Hollow fiber membrane.** Depositante: Toyobo Co. Ltd. JP2001038170. Depósito: 03 ago. 1999. Publicação: 13 fev. 2001.

NING, Yang; DANDAN, Wang; GUANGHAO, Yuan; XUEMENG, Jia; LI, Cheng; YIPING, Zhao. **High-biocompatibility antioxidant polysulfone hemodialysis flat membrane and preparation method.** Depositante: Tianjin Polytechnic University. CN107486042. Depósito: 21 set. 2017. Publicação: 19 dez. 2017.

NING, Yang; GAN, Wang; SHUAI, Huang; ZIXUAN, Ma. **Oxidative stress intervention blood purification membrane without addition of small molecule modifier and preparation method of blood purification membrane.** Depositante: Tianjin Polytechnic University. CN117205766. Depósito: 01 jun. 2023. Publicação: 12 dez. 2023.

NORIHI, Kato; HIDEYUKI, Yokota; KATSURO, Kuze; KOYO, Mabushi; HITOSHI, Ono; MITSURU, Suzuki. **Method of sterilizing blood purifying module.** Depositante: Toyobo Co Ltd. JP2006271430. Depósito: 28 mar. 2005. Publicação: 12 out. 2006. Concessão: 02 abr. 2010.

NORIAKI, Kato; KATSURO, Kuze; KOYO, Mabuchi; HITOSHI, Ono. **Polysulfone-based hollow fiber membrane type blood purifier**. Depositante: Toyobo Co Ltd. JP2006288414. Depósito: 05 abr. 2005. Publicação: 26 out. 2006. Concessão: 21 out. 2011.

NORIKO, Kadota; HIDEYUKI, Yokota; KATSURO, Kuze; NORIAKI, Kato; KOYO, Mabuchi; HITOSHI, Ono. **Blood purifier**. Depositante: Toyobo Co Ltd. JP2006239063. Depósito: 02 mar. 2005. Publicação: 14 set. 2006.

NORIKO, Kadota; HIDEYUKI, Yokota; KATSURO, Kuze; KOYO, Mabuchi; NORIAKI, Kato; HITOSHI, Ono. **Blood purifier**. Depositante: Toyobo Co Ltd. JP2006230905. Depósito: 28 fev. 2005. Publicação: 07 set. 2006.

POMILLA, Francesca Rita; DI NICOLO, Emanuele; NAIR, Kamlesh P. **Polymeric composition comprising a blend of poly(aryl ether sulfone) polymers suitable for manufacturing articles**. Depositante: Solvay Specialty Polymers USA, LLC. WO2024133565. Depósito: 20 dez. 2023. Publicação: 27 jun. 2024.

QINGFENG, Gao; JIE, Wang; XINYUAN, Shen; CHENYONG, Huang; CHENGYUN, Tian; MENGYUE, Zhou. **Anticoagulant composite hollow fiber membrane and preparation method thereof**. Depositante: Suzhou Jun Kang Medical Technology Co., Ltd. CN109603591. Depósito: 18 jan. 2019. Publicação: 12 abr. 2019.

QINGFENG, Gao; JINGBO, Li; YAOWEN, Wang; YAJUAN, Wang; XIJUN, Jin; ZONGYONG, Yu; MENGYUE, Zhou; CHENGYU, Tian. **Hemodialysis membrane for infants and preparation method thereof**. Depositante: Suzhou Jun Kang Medical Technology Co., Ltd. CN110975652. Depósito: 10 dez. 2019. Publicação: 10 abr. 2020.

QINGFENG, Gao; MENGYUE, Zhou; BAOLONG, Cao; YUMENG, Zhang. **Polyether sulfone bis-O-acetylated chitin blended hollow fiber membrane and preparation method thereof**. Depositante: Suzhou Jun Kang Medical Technology Co., Ltd. CN117414709. Depósito: 08 out. 2023. Publicação: 19 jan. 2024.

QINGRUI, Wang; XUEYING, Chen; YOURONG, Duan. **Hollow cellulos dialyzing and ultra filtrating membrane of cross blend polyethersulfone, its manufacturing method and usage**. Depositante: Donghua University. CN1631501. Depósito: 11 nov. 2004. Publicação: 29 jun. 2005.

QUANCHAO, Zhang; LING, Nie; CAIBAO, Lu; JINGHONG, Zhao. **High-effect hemodialysis membrane and preparation method thereof**. Depositante: The Second Affiliated Hospital, Army Medical University of Pla. CN117504614. Depósito: 22 nov. 2023. Publicação: 06 fev. 2024.

RANDAL, M. Wenthold; ROBERT, T. Hall; ROBERT, G. Andrus; PAUL, D. Brinda; LOUIS, C. Cosentino; ROBERT, F. Reggin; DANIEL, T. Piggot. **Hollow fiber membranes and method of manufacture**. Depositante: Minntech Corporation. US5762798. Depósito: 06 mai. 1993. Publicação: 09 jun. 1998. Concessão: 09 jun. 1998.

REINHOLD, Buck; JENNY, Deibert; ARND, Wochner. **Hollow fibre membrane for hemodialysis with improved permeability and selectivity**. Depositante: Gambro Lundia AB. EP2113298. Depósito: 30 abr. 2008. Publicação: 04 nov. 2009.

SAKAZU, Okamoto Takehiko; MIZUE, Ohmory Akio; SAKAZU, Sueoka Akinori; SAKAZU, Kawata Ichiro; NISHIZAKA, Akasu Hiroyuki. **Polysulfone hollow fiber membrane and process for making the same**. Depositante: Kuraray Co. EP0294737. Depósito: 06 jun. 1988. Publicação: 14 dez. 1988.

SHANGWEN, Zha; LUSI, Zou. **Preparation method and application of hemodialysis composite membrane**. Depositante: Shanghai Yike Polymer Technology Co., Ltd. CN115120787. Depósito: 30 jun. 2022. Publicação: 30 set. 2022. Concessão: 23 jun. 2023.

SHAO, Hui; TEO, Jiunn; HO, Chih-Hu. **Hemodialyzer**. Depositante: Fresenius Medical Care Holdings, Inc. WO2022094004. Depósito: 28 out. 2021. Publicação: 05 mai. 2022.

SHIGEHISA, Wada; HIDETOSHI, Ozawa; HIDEKAZU, Nakajima. **Method for producing semipermeable membrane and dialyzer using the semipermeable membrane**. Depositante: Toray Ind Inc. JP2003126664. Depósito: 23 out. 2001. Publicação: 07 mai. 2003. Concessão: 17 fev. 2006.

SHINGO, Emi; KOJI, Soga; SHOJI, Mizutani. **Selective permeable hollow fiber membrane**. Depositante: Teijin Ltd. JP1998263375. Depósito: 26 mar. 1997. Publicação: 06 out. 1998.

SHU, Suzuki; YOSHIKAZU, Shima. **Hollow fiber membrane spinning raw liquid and solution composition for the raw liquid**. Depositante: Mitsubishi Gas Chem Co Inc. JP2004313879. Depósito: 14 abr. 2003. Publicação: 11 nov. 2004.

STASIAK, Marcin; AIT-HADDOU, Hassan. **Self-wetting porous membranes (I)**. Depositante: Pall Corporation. US20160375409. Depósito: 25 jun. 2015. Publicação: 29 dez. 2016. Concessão: 08 ago. 2017.

TAKUICHI, Kobayashi; KAZUMI, Tanaka. **Dialysis Module with a selectively transmissive polysulfonic hollow fiber membrane and method of manufacture thereof**. Depositante: Toray Industries. EP0509663. Depósito: 27 mar. 1992. Publicação: 21 out. 1992.

TERUHIKO, Oishi; MASUJIRO, Ogata. **Method for manufacturing hollow fiber membrane**. Depositante: Asahi Medical Co Ltd. JP2003175321. Depósito: 04 out. 2002. Publicação: 24 jun. 2003. Concessão: 03 ago. 2007.

TIMOTHY, B. Meluch; CHUNG-YUAN, Chiang; HAMID, Jaanine; THANN, Nguyen; JOHN, M. Radovich; KEES, Ruzius; LALITH, K. Silva; GEORGE, Washington. **Melt-spun polysulfone semipermeable membranes and methods for making the same**. US6218441. Depósito: 24 mai. 1999. Publicação: 17 abr. 2001. Concessão: 17 abr. 2001.

TIMOTI, B. Meluk; CHUNG-JUAN, Chiang; KHAMID, Dzhaanin; TANKH, Ngujen; KIS, Ruzius; LALIT, K. Silva; DZHORDZH, Vashington. **From-melt formed polysulfone semipermeable membranes and method of preparation thereof**. Depositante: Altin Medikal Inc. RU02198725. Depósito: 30 dez. 1997. Publicação: 20 fev. 2003.

TINGTING, Yang. **Anticoagulation hemodialysis membrane as well as preparation method and application thereof**. CN116422147. Depósito: 19 abr. 2023. Publicação: 14 jul. 2023.

TOMONORI, Koizumi; AKIRA, Kobayashi; SHINJI, Miyazaki. **Membrane of hollow fiber for blood treatment**. Depositantes: Asahi Kasei Corp e Asahi Medical Co Ltd. JP2004248905. Depósito: 20 fev. 2003. Publicação: 09 set. 2004. Concessão: 19 jun. 2009.

VENTKHOLD, Randal M.; REGGINS, Robert F.; PIGGOT, Deniel P.; KOSENTINO, Ljuis S.; KHOLL, Robert T. **Method of manufacturing asymmetric microporous hollow fibers and asymmetric microporous hollow fibers**. Depositante: Minntek Korporejshn. RU02086296. Depósito: 30 mar. 1992. Publicação: 10 ago. 1997.

WEIKANG, Xu; HENG, Gu; QUNFENG, Liu. **Preparation method of antibacterial hollow fiber membrane for treating uremia**. Depositante: Guangdong Institute Of Medical Instruments. CN109745868. Depósito: 25 jan. 2019. Publicação: 14 mai. 2019. Concessão: 25 mai. 2021.

WENLI, Han; MARTIN, Ketterer; JONNIE, Lee; THANH, Nguyen; GEORGE, Washington; DELORES, Jordan; DIBYENDU, De. **Melt-spun polysulfone semipermeable membranes and methods for making the same**. Depositantes: Baxter International Inc e Baxter Healthcare S. A. US20040026315. Depósito: 20 dez. 2002. Publicação: 12 fev. 2004. Concessão: 05 dez. 2006.

XIA, Feng; JIAN, Ren; XIN, Yang; YIPING, Zhao; LI, Chen. **Preparation method of high-flux hemodialysis membrane prepared by blending amphiphilic block copolymer and polyether sulfonate**. Depositante: Tianjin Polytechnic University. CN113621156. Depósito: 06 set. 2021. Publicação: 09 nov. 2021.

XIANG, Meng; LONG, Zheng; YONGAN, Yang; JIANG, Wang; SHUNDE, Xu. **Hemodialysis membrane as well as preparation method and application thereof**. Depositante: Mylar Medical Industrial Equipment Stock Limited Company. CN114534523. Depósito: 10 mar. 2022. Publicação: 27 mai. 2022. Concessão: 25 nov. 2022.

XIANGRONG, Chen; YINHUA, Wan; BINGXUE, Tang; JIANQUAN, Luo; XIAOFENG, Hang. **Polysulfone dialysis membrane, and production method and application thereof**. Depositantes: Institute of Process Engineering e Chinese Academy of Sciences. CN107149884. Depósito: 04 mar. 2016. Publicação: 12 set. 2017. Concessão: 09 jun. 2020.

XIANGRONG, Chen; YINHUA, Wan; MINGBO, Ji; JIANQUAN, Luo; XIAOFENG, Hang. **Polysulfone dialysis membrane as well as preparation method and application thereof**. Depositantes: Institute of Process Engineering e Chinese Academy of Sciences. CN107174983. Depósito: 10 mar. 2016. Publicação: 19 set. 2017.

XIAO, Fu; CI, Tang; YANFENG, Liu. **Polysulfone or polyether sulfone dialysis membrane and preparation method thereof**. Depositante: Xiangya Hospital Central South University. CN108043251. Depósito: 26 dez. 2017. Publicação: 18 mai. 2018. Concessão: 18 dez. 2020.

XIGAO, Jian; SHOUHAI, Zhang; JIANDONG, Zhu; BINGRONG, Liu; JINLU, Zheng; CHENG, Liu; CHENGDE, Liu. **Polyether sulfone/phthalazinone structure-containing copolyether sulfone blended hollow fiber hemodialysis membrane and preparation method thereof**. Depositantes: Dalian University of Technology e Jiangxi Sanxin Medtec Co., Ltd. CN112221361. Depósito: 15 set. 2020. Publicação: 15 jan. 2021.

XUYA, Ge; HAIJUN, Yu. **Preparation method of anti-coagulation hemodialysis membrane**. Depositante: Jiangsu Lengthen Life Science and Technology Co., Ltd. CN106466562. Depósito: 21 ago. 2015. Publicação: 01 mar. 2017. Concessão: 23 out. 2018.

XUYA, Ge. **Hollow polyarylsulfone fibre membrane and its preparing process**. Depositantes: Langsheng Medical Apparatus Engineering Co Ltd e Changzhou City. CN1305865. Depósito: 18 jan. 2000. Publicação: 01 ago. 2001.

YANSHI, Zhang; WILLIAM, Yeager Gary; HONGYI, Zhou; DANIEL, Steiger. **Polyarylether compositions bearing zwitterion functionalities**. Depositante: General Electric Company. US20100044314. Depósito: 25 ago. 2008. Publicação: 25 fev. 2010. Concessão: 26 jul. 2011.

YAOGUO, Wu; ZHENG, Wang. **Blended polysulfone hollow fiber film and preparation method**. Depositante: Shanxi Jinqian Synthetic Fiber Manufacturing Co., Ltd. CN101209396. Depósito: 31 dez. 2006. Publicação: 02 jul. 2008. Concessão: 06 jul. 2011.

YAOZU, Liao; NA, Tan; XIA, Wang. **Polysulfone-polypyrrole nanoparticle asymmetric composite ultrafiltration film and preparation method thereof**. Depositante: University of Shanghai for Science and Technology. CN102258950. Depósito: 20 jun. 2011. Publicação: 30 nov. 2011.

YONG, Wang; DINGLEI, Zhong. **High-stability hemodialysis membrane and preparation method thereof**. Depositante: Nanjing Tech University. CN110639375. Depósito: 27 set. 2019. Publicação: 03 jan. 2020.

YONG, Wang; XIANG, Ying; SHOUTIAN, Qiu. **Hollow fiber ultrafiltration membrane with symmetrical pore channel structure for hemodialysis and preparation method of hollow fiber ultrafiltration membrane.** Depositante: Nanjing Tech University. Depósito: 29 mar. 2023. Publicação: 23 jun. 2023.

YOSHIHIRO, Hatanaka; KOJI, Niina; RIYOUKO, Nagamatsu; HIROSHI, Matsunami. **Module for hemofiltration or hemodiafiltration.** Depositante: Asahi Kasei Medical Co Ltd. JP2006305333. Depósito: 27 mar. 2006. Publicação: 09 nov. 2006. Concessão: 18 mai. 2012.

YOSHIO, Enomoto; MASATOSHI, Kamikasa. **Sterilized Dialyzer.** Depositantes: Asahi Chem Ind Co Ltd e Asahi Medical Co Ltd. JP1994285162. Depósito: 05 abr. 1993. Publicação: 11 out. 1994. Concessão: 23 mai. 2003.

YUE, Zheng; JUN, Deng. **Polysulfone derivative and preparation method and application thereof.** Depositante: Chongqing Antixin Biotechnology Co., Ltd. CN111961204. Depósito: 19 ago. 2020. Publicação: 20 nov. 2020. Concessão: 30 dez. 2022.

YU, Meng; HUANHUAN, Liu; QIPENG, Huang; WENJIE, Ye; JIE, Liang; YUNYI, Li; BO, Hu; LIANGHONG, Yin. **Polyether sulfone and congealed fat hemodialysis membrane preparation device and preparation method.** Depositante: Heyuan Shenhe People's Hospital (The Fifth Affiliated Hospital of Jinan University). CN114768558. Depósito: 14 abr. 2022. Publicação: 22 jul. 2022.

YUN, Daxin; LUAN, Shaodong; YUN, Chen; Yin, Lianghong; MENG, Yu. **Nanoscale hollow fiber dialysis membrane preparation method.** Depositantes: Jiangsu Senbao Biotechnology Co., Ltd., Jinan University, Shenzhen Longhua District Central Hospital, Guangzhou Enttex Medical Products Industrial Co., Ltd. e The First Affiliated Hospital of Jinan University. NL2034773. Depósito: 08 mai. 2023. Publicação: 10 out. 2023. Concessão: 10 out. 2023.

ZEHUA, Yin; WENQUN, Guo; MINGSEN, Chen; SHUNYAO, Li. **Dialysis membrane for high-efficiency hemodialysis instrument and preparation method.** Depositante: Suzhou Guanhuai New Material Technology Research Co., Ltd. CN112044289. Depósito: 17 set. 2020. Publicação: 08 dez. 2020. Concessão: 19 abr. 2022.

ZHENLIANG, Xu; XIAOHUA, Ma; ZHENQIANG, Pan; BANGHE, Jiang. **Polysulfone hollow fiber blood dialysis membrane and preparation method thereof**. Depositantes: East China University of Science and Technology e Huachang Polymer Co., Ltd. CN106268377. Depósito: 26 mai. 2015. Publicação: 04 jan. 2017.

**APÊNDICE A. Dados de importação e exportação de produtos médicos destinados à hemodiálise
no Brasil**

Tabela A1. Dados de importação e exportação de produtos médicos destinados à hemodiálise no Brasil entre 1997 e 2022. Fonte: Comex Stat (2023)

Ano	NCM 84212911 – Hemodialisadores capilares		NCM 84212919 – Outros hemodialisadores		NCM 84219920 – Partes de aparelhos para utilização de linhas de sangue para hemodiálise		NCM 39269030 – Bolsas para uso em medicina (hemodiálise e usos semelhantes)		NCM 39269032 – Bolsas de plástico para uso em hemodiálise	
	Exp. (US\$)	Imp. (US\$)	Exp. (US\$)	Imp. (US\$)	Exp. (US\$)	Imp. (US\$)	Exp. (US\$)	Imp. (US\$)	Exp. (US\$)	Imp. (US\$)
1997	47640	3607470	9549	3226299	0	0	852833	3211689	0	0
1998	7419	2248337	33145	1758884	0	0	305000	4697557	0	0
1999	28569	2990507	16649	554294	0	0	170646	4034124	0	0
2000	26814	4768780	3584	164725	0	0	662268	4167181	0	0
2001	16428	5528985	31332	10926	0	0	104700	3508341	0	0
2002	834	8160688	4098	30213	0	0	95099	3183931	0	0
2003	12173	8638167	1207	78424	63	7715	108643	2901442	0	0
2004	1277	8783308	5041	181280	191	285520	215591	3933646	0	0
2005	92	9200129	526227	160931	5522	142982	404065	5317179	0	0
2006	0	12170800	1913	114935	17326	348720	491364	1796916	0	1037227
2007	92261	33312477	43274	4423	37117	306604	297750	3044378	0	0
2008	113262	19939216	176878	6000	29157	3600	270475	4967862	0	0
2009	126505	17281156	24023	4450	4139	1951	567321	6682259	0	0
2010	1091	22380939	15504	182172	153	96762	309752	10327405	0	0
2011	0	25106804	167568	275497	40852	135606	331724	10466680	0	0
2012	0	22019576	94886	386286	728	128223	87082	10690449	0	0
2013	77153	26254190	9331	608292	1482	160614	3622	13512863	0	0
2014	0	28711016	31346	588023	77	250229	116325	16405189	0	0
2015	3498	30429391	23457	526766	0	79863	278532	12831891	0	0
2016	184676	27325488	104702	1730670	2800	66815	7191	13163279	0	0
2017	92261	33312477	200812	2207928	431	12682	545	12090258	0	0
2018	283016	43986987	129143	1819498	0	4012	6387	15062244	0	0
2019	0	35344403	42243	1998543	0	21889	132047	16200379	0	0
2020	14830	39404546	86646	2818471	14954	29428	1047394	15341138	0	0
2021	19395	39352129	60463	2051639	0	1177530	168683	20977311	0	0
2022	33597	37391763	118333	2716900	0	1731109	6745	21021461	0	0

Tabela A1 (Continuação). Dados de importação e exportação de produtos médicos destinados à hemodiálise no Brasil entre 1997 e 2022. Fonte: Comex Stat (2023)

NCM 39269050 – Acessórios dos tipos utilizados em linhas de sangue para hemodiálise, tais como: obturadores, incluindo os reguláveis (<i>clamps</i>), clipes e similares, de plástico			NCM 39173221 – Tubos capilares, semipermeáveis, próprios para hemodiálise ou para oxigenação sanguínea, de polipropileno		NCM 39173251 – Tubos capilares, semipermeáveis, próprios para hemodiálise,de celulose regenerada		NCM 39174010 – Acessórios para tubos, de plásticos, utilizados em hemodiálise		Total	
Ano	Exp. (US\$)	Imp. (US\$)	Exp. (US\$)	Imp. (US\$)	Exp. (US\$)	Imp. (US\$)	Exp. (US\$)	Imp. (US\$)	Exp. (US\$)	Imp. (US\$)
1997	0	0	12307	1483477	22177	122316	4363220	4346321	5307726	15997572
1998	0	0	5051	1552255	11155	232545	5078635	4720370	5440405	15209948
1999	0	0	38890	1682316	3447	85410	3652575	6477971	3910776	15824622
2000	0	0	1	1595090	12	0	2060430	1716571	2753109	12412347
2001	0	0	264	2018318	0	2414	0	44	152724	11069028
2002	0	0	14179	2215356	0	0	0	60	114210	13590248
2003	35164	25498	19406	2636318	0	0	214773	632314	391429	14919878
2004	255	63787	0	2962552	0	357	120008	1136645	342363	17347095
2005	21298	156854	0	3530968	670	0	135608	880344	1093482	19389387
2006	19058	394922	233	3235681	0	0	372230	1556320	902124	20655521
2007	43444	105842	0	3335096	0	0	702200	2099075	1216046	42207895
2008	267031	108375	640	2466275	163	0	425322	2356256	1282928	29847584
2009	217603	6982	2563	2881696	0	0	363396	3957329	1305550	30815823
2010	6033	122778	158	3202192	0	0	182976	4924192	515667	41236440
2011	4160	227743	0	4124573	0	0	346648	6599525	890952	46936428
2012	0	180768	0	2788096	0	0	612764	5748529	795460	41941927
2013	1257	151459	0	4891761	0	0	576372	5948935	669217	51528114
2014	0	692486	19216	1858316	25	0	3384561	7102547	3551550	55607806
2015	17	867709	5272	1878951	0	116	358628	5245583	669404	51860270
2016	0	1579481	0	2043230	0	0	286511	5062170	585880	50971133
2017	57274	1644980	31811	3407326	0	1418	402034	5652436	785168	58329505
2018	6164	1294274	8465	4538383	0	0	287280	6398723	720455	73104121
2019	9595	1164971	7022	2423822	0	0	489463	5107324	680370	62261331
2020	49109	1939154	2332	2729729	0	72	371407	5612885	1586672	67875423
2021	110053	2427061	0	2114430	0	49	335553	6582455	694147	74682604
2022	2867	2835446	0	4012299	0	17	471627	6119456	633169	75828451

APÊNDICE B. Licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023

Tabela B1. Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00044/2022	7	Pregão	454364	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA BIOCOMPATÍVEL, PERMEABILIDADE: BAIXO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 0,1 A 0,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	920,00	R\$ 107,23	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155021 - HOSPITAL DAS CLÍNICAS DE MINAS GERAIS	12/05/2023	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	DIALISADOR ALTO-FLUXO FX PAED
00007/2022	35	Pregão	454367	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA BIOCOMPATÍVEL, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 0,6 A 1,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	12,00	R\$ 51,13	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155907 - HOSPITAL UNIVERSITARIO PROF. EDGARD SANTOS	12/08/2022	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	DIALISADOR ALTO-FLUXO FX40
00134/2022	47	Pregão	454367	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA BIOCOMPATÍVEL, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 0,6 A 1,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	450,00	R\$ 114,83	NOVA MEDICA COMERCIO E SERVICOS DE PRODUTOS HOSPITALARES LTDA.	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155010 - EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	11/04/2023	FRESENIUS	FRESENIUS MEDICAL	UND
00044/2022	00014	Pregão	454369	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA BIOCOMPATÍVEL, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,1 A 1,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	240,00	R\$ 45,00	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155021 - HOSPITAL DAS CLÍNICAS DE MINAS GERAIS	12/05/2023	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	DIALISADOR ALTO FLUXO FX CLASSIX 60

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00044/2022	00011	Pregão	454369	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA BIOCOMPATÍVEL, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,1 A 1,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	360,00	R\$ 47,19	LABORATORIOS B BRAUN SA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155021 - HOSPITAL DAS CLÍNICAS DE MINAS GERAIS	12/05/2023	B.Braun	B.Braun	Diacap Pro 13H / Cód: 720DH13"
00007/2022	00023	Pregão	454369	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA BIOCOMPATÍVEL, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,1 A 1,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	120,00	R\$ 53,00	LABORATORIOS B BRAUN SA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155907 - HOSPITAL UNIVERSITARIO PROF. EDGARD SANTOS	12/08/2022	B.Braun	B.Braun	Diacap Pro 13H
00007/2022	00036	Pregão	454369	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA BIOCOMPATÍVEL, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,1 A 1,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	48,00	R\$ 55,00	LABORATORIOS B BRAUN SA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155907 - HOSPITAL UNIVERSITARIO PROF. EDGARD SANTOS	12/08/2022	B. Braun	B. Braun	Diacap Pro 13H
00134/2022	00029	Pregão	454369	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA BIOCOMPATÍVEL, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,1 A 1,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	360,00	R\$ 61,59	FORTECARE INDUSTRIA DE PRODUTOS MEDICOS LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155010 - EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	11/04/2023	FORTECARE	BAIN MEDICAL	B-14HDIALISADOR REUSO

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00037/2022	00010	Pregão	454369	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA BIOCOMPATÍVEL, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,1 A 1,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	1.200,00	R\$ 61,87	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155126 - HOSPITAL UNIV. PROFESSOR ALBERTO ANTUNES	26/09/2022	Fresenius Medical Ca	Fresenius Medical Care Ltda	HEMOFLOW HPS F7
00038/2022	00006	Pregão	454369	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA BIOCOMPATÍVEL, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,1 A 1,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	50,00	R\$ 64,43	LABORATORIOS B BRAUN SA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155914 - EBSERH - FILIAL HOSP UNIV ALCIDES CARNEIRO	05/09/2022	BBraun	BBraun	Diacap Pro 16L / Cód. 720DL16
00108/2022	00004	Pregão	454369	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA BIOCOMPATÍVEL, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,1 A 1,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	860,00	R\$ 66,81	BAXTER HOSPITALAR LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155013 - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ONOFRE LOPES	15/12/2022	BAXTER	GAMBRO Dialysatoren GmbH - Alemanha	Polyflux 14L
00108/2022	00003	Pregão	454369	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA BIOCOMPATÍVEL, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,1 A 1,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	840,00	R\$ 66,81	BAXTER HOSPITALAR LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155013 - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ONOFRE LOPES	15/12/2022	BAXTER	GAMBRO Dialysatoren GmbH - Alemanha	Polyflux 14L

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00118/2022	00015	Pregão	454369	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA BIOCOMPATÍVEL, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,1 A 1,5 M2, ESTÉRIL	UNIDADE	100,00	R\$ 72,00	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	156654 - HOSPITAL DAS CLIN DA UNIV FED DE UBERLÂNDIA	06/09/2022	Fresenius Medical Ca	Fresenius Medical Care AG	Hemoflow F-60 S
00134/2022	00028	Pregão	454369	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA BIOCOMPATÍVEL, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,1 A 1,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	800,00	R\$ 81,44	ALLMED PRONEFRO BRASIL LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155010 - EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	11/04/2023	ALLMED	Allmed Middle East	Platinum H1
00067/2022	14	Pregão	454371	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA BIOCOMPATÍVEL, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	26.000,00	R\$ 49,93	FORTECARE INDUSTRIA DE PRODUTOS MEDICOS LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155009 - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA	18/11/2022	FORTECARE	BAIN MEDICAL	B-18H DIALISADOR POLIETERSULFONA
00007/2022	37	Pregão	454371	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA BIOCOMPATÍVEL, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2.	UNIDADE	24,00	R\$ 55,00	LABORATORIOS B BRAUN SA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155907 - HOSPITAL UNIVERSITARIO PROF. EDGARD SANTOS	12/08/2022	B. BRAUN	B. BRAUN	DIACAP PRO 19L

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00134/2022	30	Pregão	454371	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA BIOCOMPATÍVEL, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	1.500,00	R\$ 61,59	FORTECARE INDUSTRIA DE PRODUTOS MEDICOS LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155010 - EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	11/04/2023	FORTECARE	BAIN MEDICAL	B-16H DIALISADOR REUSO
00134/2022	31	Pregão	454372	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA BIOCOMPATÍVEL, PERMEABILIDADE: BAIXO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	1.200,00	R\$ 47,90	ALLMED PRONEFRO BRASIL LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155010 - EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	11/04/2023	ALLMED	Allmed Middle East	PLATINUM H4
00134/2022	32	Pregão	454373	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA BIOCOMPATÍVEL, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 2,1 A 2,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	800,00	R\$ 50,00	TAUROVITA COMERCIO E IMPORTACAO LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155010 - EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	11/04/2023	Bain- Dora	Bain	Unidade
00007/2022	38	Pregão	454373	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA BIOCOMPATÍVEL, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 2,1 A 2,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	24,00	R\$ 59,35	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155907 - HOSPITAL UNIVERSITARIO PROF. EDGARD SANTOS	12/08/2022	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	DIALISADOR ALTO FLUXO FX CLASSIX 100

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00226/2022	6	Pregão	454373	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA BIOCOMPATÍVEL, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 2,1 A 2,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	3.700,00	R\$ 70,00	NIPRO MEDICAL CORPORATION PRODUTOS MEDICOS LTDA.	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155913 - EBSERH - H U PROF POLYDORO ERNANI DE S THIAGO	15/12/2022	NIPRO	NIPRO	DD-ELISIO21L
00118/2022	23	Pregão	454375	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 0,1 A 0,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	100,00	R\$ 75,81	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	156654 - HOSPITAL DAS CLIN DA UNIV FED DE UBERLÂNDIA	06/09/2022	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	DIALISADOR ALTO FLUXO FX PAED
00044/2022	25	Pregão	454375	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 0,1 A 0,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	40,00	R\$ 91,37	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155013 - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ONOFRE LOPES	14/07/2022	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	DIALISADOR ALTO FLUXO FX PAED
00036/2022	26	Pregão	454375	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 0,1 A 0,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	42,00	R\$ 101,53	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155904 - HOSPITAL DAS CLINICAS DE GOIÁS	22/06/2022	FRESENIUS	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	FX PAED

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00119/2022	5	Pregão	454375	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 0,1 A 0,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	50,00	R\$ 274,97	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155902 - COMPLEXO HOSPITALAR UNIVERSITÁRIO DA UFPR	07/11/2022	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	DIALISADOR ALTO FLUXO FX PAED
00044/2022	00006	Pregão	454377	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 0,6 A 1,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	480,00	R\$ 62,37	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155021 - HOSPITAL DAS CLÍNICAS DE MINAS GERAIS	12/05/2023	Fresenius Medical Ca	Fresenius Medical Care AG	DIALISADOR ALTO FLUXO FX40
00021/2023	00026	Pregão	454377	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 0,6 A 1,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	40,00	R\$ 65,00	ALFA HOSPITALAR COMERCIO DE MATERIAIS E PRODUTOS MEDICOS LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155013 - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ONOFRE LOPES	14/06/2023	ALLMED	ALLMED	PS100
00075/2022	00010	Pregão	454377	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 0,6 A 1,0 M2	UNIDADE	24,00	R\$ 66,40	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155903 - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE JUIZ DE FORA	01/03/2023	Fresenius Medical Ca	Fresenius Medical Care AG	HEMOFLOW F40 S

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00075/2022	00011	Pregão	454377	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 0,6 A 1,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	24,00	R\$ 68,70	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155903 - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE JUIZ DE FORA	01/03/2023	Fresenius Medical Ca	Fresenius Medical Care AG	HEMOFLOW F50 S
00021/2023	00025	Pregão	454377	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 0,6 A 1,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	100,00	R\$ 79,17	RCORE INSUMOS MEDICOS LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155013 - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ONOFRE LOPES	14/06/2023	NIPRO	NIPRO	NIPRO
00131/2022	00025	Pregão	454377	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 0,6 A 1,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	500,00	R\$ 85,00	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155012 - HOSPITAL U. CASSIANO ANTONIO DE MORAIS	06/12/2022	Fresenius Medical Ca	Fresenius Medical Care AG	HEMOFLOW F40 S
00058/2022	00001	Pregão	454377	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 0,6 A 1,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	720,00	R\$ 92,00	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155124 - HOSPITAL UNIV. Mª APARECIDA PEDROSSIAN	03/11/2022	Fresenius Medical Ca	Fresenius Medical Care AG	HEMOFLOW F50 S

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00118/2022	00012	Pregão	454377	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 0,6 A 1,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	100,00	R\$ 100,00	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	156654 - HOSPITAL DAS CLIN DA UNIV FED DE UBERLÂNDIA	06/09/2022	Fresenius Medical Ca	Fresenius Medical Care AG	HEMOFLOW F40 S
00038/2022	00005	Pregão	454377	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 0,6 A 1,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	20,00	R\$ 103,84	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155914 - EBSERH - FILIAL HOSP UNIV ALCIDES CARNEIRO	05/09/2022	Fresenius Medical Ca	Fresenius Medical Care AG	HEMOFLOW F50 S
00026/2022	00009	Pregão	454377	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 0,6 A 1,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	30,00	R\$ 104,00	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155914 - EBSERH - FILIAL HOSP UNIV ALCIDES CARNEIRO	03/08/2022	Fresenius Medical Ca	Fresenius Medical Care AG	HEMOFLOW F50 S
00002/2023	00018	Pregão	454377	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 0,6 A 1,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	20,00	R\$ 104,00	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155020 - COMPLEXO HOSPITALAR DO CEARÁ	23/03/2023	Fresenius Medical Ca	Fresenius Medical Care AG	HEMOFLOW F40 S

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00027/2023	00017	Pregão	454377	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 0,6 A 1,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	40,00	R\$ 122,45	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155011 - HOSPITAL DE CLINICAS DO TRIANGULO MINEIRO	05/07/2023	Fresenius Medical Ca	Fresenius Medical Care AG	HEMOFLOW F40 S
00044/2022	9	Pregão	454378	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: BAIXO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 0,6 A 1,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	300,00	R\$ 128,99	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155021 - HOSPITAL DAS CLÍNICAS DE MINAS GERAIS	12/05/2023	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	HEMOFLOW F40S
00118/2022	20	Pregão	454379	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,1 A 1,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	500,00	R\$ 39,00	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	156654 - HOSPITAL DAS CLIN DA UNIV FED DE UBERLÂNDIA	06/09/2022	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	DIALISADOR ALTO FLUXO FX CLASSIX 60
00007/2022	22	Pregão	454379	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,1 A 1,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	220,00	R\$ 49,36	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155907 - HOSPITAL UNIVERSITARIO PROF. EDGARD SANTOS	12/08/2022	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	DIALISADOR ALTO FLUXO FX CLASSIX 60

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00131/2022	24	Pregão	454379	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,1 A 1,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	200,00	R\$ 66,89	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155012 - HOSPITAL U. CASSIANO ANTONIO DE MORAIS	06/12/2022	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	HEMOFLOW F-60 S
00131/2022	21	Pregão	454379	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,1 A 1,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	200,00	R\$ 67,00	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155012 - HOSPITAL U. CASSIANO ANTONIO DE MORAIS	06/12/2022	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	HEMOFLOW F-50 S
00004/2023	23	Pregão	454379	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,1 A 1,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	50,00	R\$ 67,55	NIPRO MEDICAL CORPORATION PRODUTOS MEDICOS LTDA.	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155914 - EBSERH - FILIAL HOSP UNIV ALCIDES CARNEIRO	08/05/2023	NIPRO (MARCA PROPRIA)	NIPRO CORPORATION	DD-ELISIO15L
00002/2023	17	Pregão	454379	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,1 A 1,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	30,00	R\$ 67,77	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155020 - COMPLEXO HOSPITALAR DO CEARÁ	23/03/2023	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	HEMOFLOW F50 S

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00134/2022	35	Pregão	454379	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,1 A 1,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	600,00	R\$ 73,14	NOVA MEDICA COMERCIO E SERVICOS DE PRODUTOS HOSPITALARES LTDA.	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155010 - EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	11/04/2023	FRESENIUS	FRESENIUS MEDICAL	UND
00044/2022	10	Pregão	454379	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,1 A 1,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	360,00	R\$ 94,02	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155021 - HOSPITAL DAS CLÍNICAS DE MINAS GERAIS	12/05/2023	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	HEMOFLOW F50S
00038/2022	9	Pregão	454379	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,1 A 1,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	20,00	R\$ 100,00	ALFA HOSPITALAR COMERCIO DE MATERIAIS E PRODUTOS MEDICOS LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155914 - EBSEH - FILIAL HOSP UNIV ALCIDES CARNEIRO	05/09/2022	ALLMED	ALLMED	H1
00037/2022	00008	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	4.000,00	R\$ 35,00	ALLMED PRONEFRO BRASIL LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155126 - HOSPITAL UNIV. PROFESSOR ALBERTO ANTUNES	26/09/2022	ALLMED	ALLMED MIDDLE EAST	PS180

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00037/2022	00011	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	1.200,00	R\$ 37,50	NIPRO MEDICAL CORPORATION PRODUTOS MEDICOS LTDA.	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155126 - HOSPITAL UNIV. PROFESSOR ALBERTO ANTUNES	26/09/2022	NIPRO(MARCA PROPRIA)	NIPRO CORPORATION ODATE	DD-ELISIO19L
00134/2022	00036	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	2.000,00	R\$ 38,00	MEDCORP SAUDE TECNOLOGIA LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155010 - EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	11/04/2023	BAIN MEDICAL	BAIN MEDICAL	B-18H
00075/2022	00013	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	4.580,00	R\$ 38,00	MEDCORP SAUDE TECNOLOGIA LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155903 - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE JUIZ DE FORA	01/03/2023	BAIN MEDICAL	BAIN MEDICAL	B-18H
00118/2022	00021	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	5.000,00	R\$ 38,70	INTENSIVEMED IMPORTACAO E COMERCIO LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	156654 - HOSPITAL DAS CLIN DA UNIV FED DE UBERLÂNDIA	06/09/2022	BAIN MEDICAL / CHINA	BAIN MEDICAL / CHINA, REPÚBLICA POPULAR	ALTO FLUXO

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00038/2022	00007	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	50,00	R\$ 39,74	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155914 - EBSERH - FILIAL HOSP UNIV ALCIDES CARNEIRO	05/09/2022	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	DIALISADOR ALTO FLUXO FX CLASSIX 80
00192/2022	00008	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	500,00	R\$ 40,00	AGMASHI COMERCIO DE MATERIAL MEDICO E SERVICOS DE COBRANCAS LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	156654 - HOSPITAL DAS CLIN DA UNIV FED DE UBERLÂNDIA	18/01/2023	DORA-BAIN MEDICAL	DORA-BAIN MEDICAL	1.8 - DIALISADOR
00027/2023	00025	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	870,00	R\$ 40,49	INOVAMED HOSPITALAR LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155011 - HOSPITAL DE CLINICAS DO TRIANGULO MINEIRO	05/07/2023	BIOPURE HEMODIALISAD	ALLMED PRONEFRO	SIMILAR
00021/2023	00029	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	3.000,00	R\$ 46,00	DIALISE COMERCIO E IMPORTACAO LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155013 - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ONOFRE LOPES	14/06/2023	Bain- Dora	Bain	UNIDADE

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00110/2022	00001	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	1.400,00	R\$ 48,00	MEDCORP SAUDE TECNOLOGIA LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155008 - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DO PIAUÍ	11/11/2022	BAIN MEDICAL	BAIN MEDICAL	B-18H
00075/2022	00012	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	1.008,00	R\$ 48,50	NIPRO MEDICAL CORPORATION PRODUTOS MEDICOS LTDA.	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155903 - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE JUIZ DE FORA	01/03/2023	NIPRO	NIPRO	DD-ELISIO19H
00038/2022	00010	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	50,00	R\$ 49,90	LABORATORIOS B BRAUN SA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155914 - EBSEH - FILIAL HOSP UNIV ALCIDES CARNEIRO	05/09/2022	BBraun	BBraun	Diacap Pro 16L / Cód. 720DL16
00118/2022	00016	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	100,00	R\$ 49,97	LABORATORIOS B BRAUN SA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	156654 - HOSPITAL DAS CLIN DA UNIV FED DE UBERLÂNDIA	06/09/2022	B.Braun	B.Braun	Diacap Pro 19H / Cód. 720DH19

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00027/2023	00023	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	950,00	R\$ 51,00	FORTECARE INDUSTRIA DE PRODUTOS MEDICOS LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155011 - HOSPITAL DE CLINICAS DO TRIANGULO MINEIRO	05/07/2023	FORTECARE	BAIN MEDICAL	B-18H- DIALISADOR ALTO FLUXO REUSO
00027/2023	00019	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	390,00	R\$ 51,00	FORTECARE INDUSTRIA DE PRODUTOS MEDICOS LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155011 - HOSPITAL DE CLINICAS DO TRIANGULO MINEIRO	05/07/2023	FORTECARE	BAIN MEDICAL	B-18H- DIALISADOR ALTO FLUXO REUSO
00027/2023	00022	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	940,00	R\$ 51,00	FORTECARE INDUSTRIA DE PRODUTOS MEDICOS LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155011 - HOSPITAL DE CLINICAS DO TRIANGULO MINEIRO	05/07/2023	FORTECARE	BAIN MEDICAL	B-20H DIALISADOR ALTO FLUXO REUSO
00027/2023	00021	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	360,00	R\$ 51,00	FORTECARE INDUSTRIA DE PRODUTOS MEDICOS LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155011 - HOSPITAL DE CLINICAS DO TRIANGULO MINEIRO	05/07/2023	FORTECARE	BAIN MEDICAL	B-16H DIALISADOR ALTO FLUXO REUSO

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00174/2022	00001	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	5.000,00	R\$ 51,00	FORTECARE INDUSTRIA DE PRODUTOS MEDICOS LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155012 - HOSPITAL U. CASSIANO ANTONIO DE MORAIS	13/02/2023	FORTECARE	BAIN MEDICAL	B-18H DIALISADOR REUSO
00034/2023	00024	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	2.352,00	R\$ 53,95	FORTECARE INDUSTRIA DE PRODUTOS MEDICOS LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155125 - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE SANTA MARIA	19/04/2023	DORA/ FORTECARE	BAIN MEDICAL	B-18FH DIALISADOR ALTO FLUXO USO UNICO
00007/2022	00025	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	4.100,00	R\$ 55,00	LABORATORIOS B BRAUN SA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155907 - HOSPITAL UNIVERSITARIO PROF. EDGARD SANTOS	12/08/2022	B. BRAUN	B. BRAUN	Diacap Pro 19H
00007/2022	00024	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	1.100,00	R\$ 55,00	LABORATORIOS B BRAUN SA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155907 - HOSPITAL UNIVERSITARIO PROF. EDGARD SANTOS	12/08/2022	B. BRAUN	B. BRAUN	Diacap Pro 16L

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00044/2022	00012	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	720,00	R\$ 55,00	NIPRO MEDICAL CORPORATION PRODUTOS MEDICOS LTDA.	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155021 - HOSPITAL DAS CLÍNICAS DE MINAS GERAIS	12/05/2023	NIPRO	NIPRO	DD-ELISIO15H
00226/2022	00005	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	2.000,00	R\$ 65,00	NIPRO MEDICAL CORPORATION PRODUTOS MEDICOS LTDA.	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155913 - EBSERH - H U PROF POLYDORO ERNANI DE S THIAGO	15/12/2022	NIPRO	NIPRO	DD-ELISIO17L
00131/2022	00026	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	800,00	R\$ 66,97	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155012 - HOSPITAL U. CASSIANO ANTONIO DE MORAIS	06/12/2022	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	HEMOFLOW F 70 S
00027/2023	00041	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	180,00	R\$ 67,90	NIPRO MEDICAL CORPORATION PRODUTOS MEDICOS LTDA.	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155011 - HOSPITAL DE CLINICAS DO TRIANGULO MINEIRO	05/07/2023	NIPRO	NIPRO MEDICAL CORPORATION DO BRASIL - JAPÃO	DD - ELISIO150HR

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00053/2022	00009	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	600,00	R\$ 70,35	AMAZON MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155909 - COMPLEXO HOSPITALAR UNIVERSITÁRIO DA UFPA	09/01/2023	FRESENIUS	FRESENIUS MEDICAL	UND
00002/2023	00021	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	2.000,00	R\$ 81,18	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155020 - COMPLEXO HOSPITALAR DO CEARÁ	23/03/2023	FRESENIUS MEDICAL	FRESENIUS MEDICAL CARE	HEMOFLOW HF 80 S
00021/2023	00031	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	164,00	R\$ 100,00	RCORE INSUMOS MEDICOS LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155013 - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ONOFRE LOPES	14/06/2023	NIPRO	NIPRO	NIPRO
00002/2023	00019	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	1.500,00	R\$ 104,00	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155020 - COMPLEXO HOSPITALAR DO CEARÁ	23/03/2023	FRESENIUS MEDICAL	FRESENIUS MEDICAL CARE	HEMOFLOW F 70 S

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00033/2023	00005	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	320,00	R\$ 199,00	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155010 - EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	04/04/2023	FRESENIUS MEDICAL	FRESENIUS MEDICAL	DIASAFE PLUS
00010/2023	00002	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	100,00	R\$ 249,26	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155913 - EBSEH - H U PROF POLYDORO ERNANI DE S THIAGO	08/02/2023	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	DIASAFE PLUS
00041/2022	00009	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	150,00	R\$ 260,00	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155124 - HOSPITAL UNIV. Mª APARECIDA PEDROSSIAN	25/08/2022	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	DIASAFE PLUS
00090/2022	00001	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	180,00	R\$ 264,81	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155022 - HOSPITAL DAS CLINICAS DE PERNAMBUCO	29/09/2022	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	DIALISADOR ULTRAFLUX AV 600S 1,4M2

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00119/2022	00007	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	100,00	R\$ 274,97	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155902 - COMPLEXO HOSPITALAR UNIVERSITÁRIO DA UFPR	07/11/2022	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	DIALISADOR ALTO FLUXO FX40
00119/2022	00008	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	850,00	R\$ 274,97	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155902 - COMPLEXO HOSPITALAR UNIVERSITÁRIO DA UFPR	07/11/2022	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	DIALISADOR ALTO FLUXO FX CLASSIX 80
00119/2022	00002	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	1.800,00	R\$ 274,97	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155902 - COMPLEXO HOSPITALAR UNIVERSITÁRIO DA UFPR	07/11/2022	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	DIALISADOR ALTO FLUXO FX CLASSIX 60
00119/2022	00006	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	200,00	R\$ 297,84	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155902 - COMPLEXO HOSPITALAR UNIVERSITÁRIO DA UFPR	07/11/2022	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	DIALISADOR ULTRAFLUX EMIC 2

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00090/2022	00003	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	60,00	R\$ 344,25	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155022 - HOSPITAL DAS CLINICAS DE PERNAMBUCO	29/09/2022	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	DIALISADOR ULTRAFLEX EMIC 2
00170/2022	00028	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	250,00	R\$ 366,02	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	156654 - HOSPITAL DAS CLIN DA UNIV FED DE UBERLÂNDIA	09/11/2022	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	DIASAFE PLUS
00131/2022	00027	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	200,00	R\$ 380,00	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155012 - HOSPITAL U. CASSIANO ANTONIO DE MORAIS	06/12/2022	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	DIASAFE PLUS
00118/2022	00019	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	500,00	R\$ 400,00	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	156654 - HOSPITAL DAS CLIN DA UNIV FED DE UBERLÂNDIA	06/09/2022	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	DIASAFE PLUS

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00002/2023	00001	Pregão	454381	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	4.800,00	R\$ 491,61	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	156654 - HOSPITAL DAS CLIN DA UNIV FED DE UBERLÂNDIA	28/02/2023	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	KIT GENIUS 90
00002/2023	16	Pregão	454382	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: BAIXO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	1.500,00	R\$ 39,90	ALLMED PRONEFRO BRASIL LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155020 - COMPLEXO HOSPITALAR DO CEARÁ	23/03/2023	ALLMED	ALLMED MIDDLE EAST	PS160
00044/2022	8	Pregão	454382	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: BAIXO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	6.000,00	R\$ 40,86	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155021 - HOSPITAL DAS CLÍNICAS DE MINAS GERAIS	12/05/2023	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	DIALISADOR ALTO FLUXO FX CLASSIX 80
00044/2022	13	Pregão	454382	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: BAIXO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	1.500,00	R\$ 51,95	FORTECARE INDUSTRIA DE PRODUTOS MEDICOS LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155021 - HOSPITAL DAS CLÍNICAS DE MINAS GERAIS	12/05/2023	FORTECARE	BAIN MEDICAL	B-18H- DIALISADOR ALTO FLUXO REUSO

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00226/2022	3	Pregão	454382	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: BAIXO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 1,6 A 2,0 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	2.500,00	R\$ 70,00	NIPRO MEDICAL CORPORATION PRODUTOS MEDICOS LTDA.	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155913 - EBSEH - H U PROF POLYDORO ERNANI DE S THIAGO	15/12/2022	NIPRO	NIPRO	DD-ELISIO 17H
00134/2022	00037	Pregão	454383	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 2,1 A 2,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	1.000,00	R\$ 38,00	MEDCORP SAUDE TECNOLOGIA LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155010 - EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	11/04/2023	BAIN MEDICAL	BAIN MEDICAL	B-20H
00118/2022	00022	Pregão	454383	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 2,1 A 2,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	5.000,00	R\$ 39,73	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	156654 - HOSPITAL DAS CLIN DA UNIV FED DE UBERLÂNDIA	06/09/2022	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	DIALISADOR ALTO FLUXO FX CLASSIX 100
00021/2023	00030	Pregão	454383	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 2,1 A 2,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	3.560,00	R\$ 40,50	FORTECARE INDUSTRIA DE PRODUTOS MEDICOS LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155013 - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ONOFRE LOPES	14/06/2023	DORA/ FORTECARE	BAIN MEDICAL	B-20PF- DIALISADOR BAIXO FLUXO USO ÚNICO

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00038/2022	00008	Pregão	454383	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 2,1 A 2,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	250,00	R\$ 40,73	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155914 - EBSEH - FILIAL HOSP UNIV ALCIDES CARNEIRO	05/09/2022	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	DIALISADOR ALTO FLUXO FX CLASSIX 100
00027/2023	00024	Pregão	454383	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 2,1 A 2,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	630,00	R\$ 42,29	INOVAMED HOSPITALAR LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155011 - HOSPITAL DE CLINICAS DO TRIANGULO MINEIRO	05/07/2023	Platinum H	Allmed Pronefro	Similar
00091/2022	00018	Pregão	454383	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 2,1 A 2,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	2.250,00	R\$ 42,31	BAXTER HOSPITALAR LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155022 - HOSPITAL DAS CLINICAS DE PERNAMBUCO	20/10/2022	BAXTER-GAMBRO	Gambro Dialysatoren GmbH - Alemanha	Polyflux 21L
00075/2022	00014	Pregão	454383	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 2,1 A 2,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	1.870,00	R\$ 49,00	NIPRO MEDICAL CORPORATION PRODUTOS MEDICOS LTDA.	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155903 - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE JUIZ DE FORA	01/03/2023	NIPRO	NIPRO	DD-ELISIO21H

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00053/2022	00008	Pregão	454383	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 2,1 A 2,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	800,00	R\$ 49,50	MEDCORP SAUDE TECNOLOGIA LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155909 - COMPLEXO HOSPITALAR UNIVERSITÁRIO DA UFPA	09/01/2023	BAIN MEDICAL	BAIN MEDICAL	B-20H
00027/2023	00018	Pregão	454383	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 2,1 A 2,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	250,00	R\$ 52,95	FORTECARE INDUSTRIA DE PRODUTOS MEDICOS LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155011 - HOSPITAL DE CLINICAS DO TRIANGULO MINEIRO	05/07/2023	FORTECARE	BAIN MEDICAL	B-20H DIALISADOR ALTO FLUXO REUSO
00002/2023	00023	Pregão	454383	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 2,1 A 2,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	700,00	R\$ 54,00	NIPRO MEDICAL CORPORATION PRODUTOS MEDICOS LTDA.	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155020 - COMPLEXO HOSPITALAR DO CEARÁ	23/03/2023	NIPRO(MARCA PROPRIA)	NIPRO CORPORATION	DD-ELISIO21H
00037/2022	00009	Pregão	454383	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 2,1 A 2,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	1.200,00	R\$ 54,50	NIPRO MEDICAL CORPORATION PRODUTOS MEDICOS LTDA.	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155126 - HOSPITAL UNIV. PROFESSOR ALBERTO ANTUNES	26/09/2022	NIPRO(MARCA PROPRIA)	NIPRO CORPORATION ODATE	DD-ELISIO210LR

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00044/2022	00005	Pregão	454383	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 2,1 A 2,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	720,00	R\$ 54,92	NIPRO MEDICAL CORPORATION PRODUTOS MEDICOS LTDA.	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155021 - HOSPITAL DAS CLÍNICAS DE MINAS GERAIS	12/05/2023	NIPRO	NIPRO	DD-ELISIO21H
00118/2022	00018	Pregão	454383	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 2,1 A 2,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	800,00	R\$ 57,20	NIPRO MEDICAL CORPORATION PRODUTOS MEDICOS LTDA.	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	156654 - HOSPITAL DAS CLIN DA UNIV FED DE UBERLÂNDIA	06/09/2022	NIPRO	NIPRO	DD-ELISIO21H
00007/2022	00026	Pregão	454383	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 2,1 A 2,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	120,00	R\$ 60,04	M MED COMERCIAL DE MEDICAMENTOS E PRODUTOS HOSPITALARES LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155907 - HOSPITAL UNIVERSITARIO PROF. EDGARD SANTOS	12/08/2022	ELISIO 21L	NIPRO CORPORATION ODATE FACTORY - JAPÃO	ELISIO L
00007/2022	00027	Pregão	454383	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 2,1 A 2,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	520,00	R\$ 60,04	M MED COMERCIAL DE MEDICAMENTOS E PRODUTOS HOSPITALARES LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155907 - HOSPITAL UNIVERSITARIO PROF. EDGARD SANTOS	12/08/2022	ELISIO 21L	NIPRO CORPORATION ODATE FACTORY - JAPÃO	ELISIO L

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00226/2022	00004	Pregão	454383	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 2,1 A 2,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	2.700,00	R\$ 67,50	NIPRO MEDICAL CORPORATION PRODUTOS MEDICOS LTDA.	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155913 - EBSERH - H U PROF POLYDORO ERNANI DE S THIAGO	15/12/2022	NIPRO	NIPRO	DD-ELISIO21H
00034/2023	00025	Pregão	454383	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 2,1 A 2,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	60,00	R\$ 69,58	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155125 - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE SANTA MARIA	19/04/2023	Fresenius Medical Ca	Fresenius Medical Cara AG	DIALISADOR ALTO FLUXO FX CLASSIX 100
00131/2022	00023	Pregão	454383	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 2,1 A 2,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	800,00	R\$ 76,98	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155012 - HOSPITAL U. CASSIANO ANTONIO DE MORAIS	06/12/2022	Fresenius Medical Ca	Fresenius Medical Care AG	HEMOFLOW HDF 100 S
00038/2022	00011	Pregão	454383	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 2,1 A 2,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	250,00	R\$ 91,27	ALFA HOSPITALAR COMERCIO DE MATERIAIS E PRODUTOS MEDICOS LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155914 - EBSERH - FILIAL HOSP UNIV ALCIDES CARNEIRO	05/09/2022	ALLMED	ALLMED	2.4 PUREMA

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartuchos de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00090/2022	00002	Pregão	454383	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 2,1 A 2,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	480,00	R\$ 264,81	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155022 - HOSPITAL DAS CLINICAS DE PERNAMBUCO	29/09/2022	Fresenius Medical Ca	Fresenius Medical Care AG	DIALISADOR ULTRAFLUX AV 1000S 1,8M2
00044/2022	00034	Pregão	454383	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: ALTO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 2,1 A 2,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	180,00	R\$ 265,38	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155021 - HOSPITAL DAS CLÍNICAS DE MINAS GERAIS	12/05/2023	Fresenius Medical Ca	Fresenius Medical Care AG	DIASAFE PLUS
00044/2022	16	Pregão	454384	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: BAIXO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 2,1 A 2,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	2.400,00	R\$ 39,73	FRESENIUS MEDICAL CARE LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155021 - HOSPITAL DAS CLÍNICAS DE MINAS GERAIS	12/05/2023	FRESENIUS MEDICAL CA	FRESENIUS MEDICAL CARE AG	DIALISADOR ALTO-FLUXO FX CLASSIX 100
00107/2022	57	Pregão	454384	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: BAIXO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 2,1 A 2,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	4.800,00	R\$ 42,31	BAXTER HOSPITALAR LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155904 - HOSPITAL DAS CLINICAS DE GOIÁS	20/09/2022	BAXTER-GAMBRO	GAMBRO Dialysatoren GmbH	Polyflux 21L

Tabela B1. (Continuação) Dados de licitações para compra de cartucho de hemodiálise realizadas pela Ebserh entre 08/2022 e 07/2023. Fonte: Autor a partir de dados do Governo Federal (2024)

Identificação da Compra	Número do Item	Modalidade	Código do CATMAT	Item	Unidade de Fornecimento	Quantidade Ofertada	Valor Unitário	Fornecedor	Órgão	UASG - Unidade Gestora	Data da Compra	Marca	Fabricante	Modelo
00107/2022	58	Pregão	454384	FILTRO CAPILAR DIALISADOR, MATERIAL: MEMBRANA SINTÉTICA, PERMEABILIDADE: BAIXO FLUXO CAPILAR, SUPERFÍCIE CORPORAL: SUPERFÍCIE DE 2,1 A 2,5 M2, ESTERILIDADE: ESTÉRIL	UNIDADE	480,00	R\$ 48,00	M MED COMERCIAL DE MEDICAMENTOS E PRODUTOS HOSPITALARES LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155904 - HOSPITAL DAS CLINICAS DE GOIÁS	20/09/2022	ELISIO 21L	NIPRO CORPORATION	ELISIO 21L

APÊNDICE C. Dados dos cartuchos de hemodiálise adquiridos pela Ebserh**Tabela C1.** Links para os catálogos dos fornecedores. Fonte: Autor

Fornecedor
Allmed (Link)
B. Braun (Link 1 ; Link 2)
Bain (Link)
Fresenius (Link 1 ; Link 2 ; Link 3 ; Link 4)
Gambro (Link 1 ; Link 2)
Nipro (Link 1)

Tabela C2. Material, dimensões e coeficiente de ultrafiltração dos cartuchos de hemodiálise. Fonte: Autor a partir de dados dos catálogos dos fornecedores

Modelo	Fabricante	Material	Diâmetro interno (micrômetros)	Espessura de parede (micrômetros)	Esterilização	Priming (mL)	Área (m2)	Coeficiente de Ultrafiltração (ml/[h.mmHg])	TMP Máxima (mmHg)
Platinum H1	Allmed	Polissulfona	200	40	Vapor	59	1	32	500
Platinum H4	Allmed	Polissulfona	200	40	Vapor	105	1,8	58	500
PS 100	Allmed	Polissulfona	200	40	Vapor	59	1	6,3	500
PS 160	Allmed	Polissulfona	200	40	Vapor	86	1,6	10,1	500
PS 180	Allmed	Polissulfona	200	40	Vapor	105	1,8	11,3	500
Diacap Pro 13H	B. Braun	Polissulfona				82	1,3	70	
Diacap Pro 16L	B. Braun	Polissulfona				100	1,3	14	
Diacap Pro 19H	B. Braun	Polissulfona				120	1,9	97	
Diacap Pro 19L	B. Braun	Polissulfona				120	1,9	17	
B-14H	Bain	Polietersulfona				87	1,4	48	
B-16H	Bain	Polietersulfona				100	1,6	55	

Tabela C2 (Continuação) - Material, dimensões e coeficiente de ultrafiltração dos cartuchos de hemodiálise. Fonte: Autor a partir de dados dos catálogos dos fornecedores

Modelo	Fabricante	Material	Diâmetro interno (micrômetros)	Espessura de parede (micrômetros)	Esterilização	Priming (mL)	Área (m2)	Coeficiente de Ultrafiltração (ml/[h.mmHg])	TMP Máxima (mmHg)
B-18H	Bain	Polietersulfona				109	1,8	60	
B-20H	Bain	Polietersulfona				120	2	66	
B-20PF	Bain	Polietersulfona				125	2	29	
600 S	Fresenius	Polissulfona	220	35	Vapor	100	1,4		600
1000 S	Fresenius	Polissulfona	220	35	Vapor	130	1,8		600
F40S	Fresenius	Polissulfona	220	35	Vapor	42	0,7	20	600
F50S	Fresenius	Polissulfona	220	35	Vapor	63	1	30	600
F60S	Fresenius	Polissulfona	220	35	Vapor	82	1,3	40	600
F70S	Fresenius	Polissulfona	220	35	Vapor	98	1,6	50	600
HDF 80 S	Fresenius	Polissulfona	220	35	Vapor				600
HDF 100S	Fresenius	Polissulfona	220	35	Vapor	132	2,3	60	600
Ultraflux EMIC 2	Fresenius	Polissulfona	220	35	Vapor	130	1,8		600
Alto Fluxo FX Paed	Fresenius	Polissulfona e Polivinilpirrolidona	220	35	Vapor	18	0,2	7	600

Tabela C2 (Continuação) - Material, dimensões e coeficiente de ultrafiltração dos cartuchos de hemodiálise. Fonte: Autor a partir de dados dos catálogos dos fornecedores

Modelo	Fabricante	Material	Diâmetro interno (micrômetros)	Espessura de parede (micrômetros)	Esterilização	Priming (mL)	Área (m2)	Coeficiente de Ultrafiltração (ml/[h.mmHg])	TMP Máxima (mmHg)
14 L	Gambro	Poliariletersulfona e Polivinilpirrolidona	215	50	Vapor	81	1,4	10	600
21 L	Gambro	Poliariletersulfona e Polivinilpirrolidona	215	50	Vapor	123	2,1	15	600
Elisio 15H	Nipro	Polietersulfona	200	40	Seca e livre de oxigênio por raios gama	95	1,5	67	500
Elisio 17H	Nipro	Polietersulfona	200	40	Seca e livre de oxigênio por raios gama	105	1,7	74	500
Elisio 19H	Nipro	Polietersulfona	200	40	Seca e livre de oxigênio por raios gama	115	1,9	76	500
Elisio 21H	Nipro	Polietersulfona	200	40	Seca e livre de oxigênio por raios gama	130	2,1	82	500
Elisio 15L	Nipro	Polietersulfona	200	40	Seca e livre de oxigênio por raios gama	91	1,5	16	500
Elisio 17L	Nipro	Polietersulfona	200	40	Seca e livre de oxigênio por raios gama	104	1,7	18	500
Elisio 19L	Nipro	Polietersulfona	200	40	Seca e livre de oxigênio por raios gama	114	1,9	20	500
Elisio 21L	Nipro	Polietersulfona	200	40	Seca e livre de oxigênio por raios gama	127	2,1	22	500

Tabela C3. Depuração dos cartuchos de hemodiálise analisados. Fonte: Autor a partir de dados dos catálogos dos fornecedores

Modelo	Fabricante	Área (m2)	Depuração (mL/min) QDMáx = 500 mL/min, QB = 400 mL/min, QF = 0 mL/min, T = 37°C, Ureia	Depuração (mL/min) QDMáx = 500 mL/min, QB = 400 mL/min, QF = 0 mL/min, T = 37°C, Creatinina	Depuração (mL/min) QDMáx = 500 mL/min, QB = 400 mL/min, QF = 0 mL/min, T = 37°C, Fosfato	Depuração (mL/min) QDMáx = 500 mL/min, QB = 400 mL/min, QF = 0 mL/min, T = 37°C, Vitamina B12	Depuração (mL/min) QDMáx = 500 mL/min, QB = 400 mL/min, QF = 0 mL/min, T = 37°C, Inulina	Depuração (mL/min) QDMáx = 500 mL/min, QB = 400 mL/min, QF = 0 mL/min, Mioglobina
Platinum H1	Allmed	1	275	231	211	129	84	
Platinum H4	Allmed	1,8	319	281	270	186	129	
PS 100	Allmed	1						
PS 160	Allmed	1,6	292	258	200	114		
PS 180	Allmed	1,8	300	265	208	128		
Diacap Pro 13H	B. Braun	1,3						
Diacap Pro 16L	B. Braun	1,3						
Diacap Pro 19H	B. Braun	1,9						
Diacap Pro 19L	B. Braun	1,9						
B-14H	Bain	1,4	305	275	309	180	125	
B-16H	Bain	1,6	316	290	315	190	132	
B-18H	Bain	1,8	325	300	334	200	144	
B-20H	Bain	2	335	311	340	212	154	
B-20PF	Bain	2	311	299	305	188	125	
600 S	Fresenius	1,4						
1000 S	Fresenius	1,8						
F40S	Fresenius	0,7						

Tabela C3 (Continuação) - Depuração dos cartuchos de hemodiálise analisados. Fonte: Autor a partir de dados dos catálogos dos fornecedores

Modelo	Fabricante	Área (m2)	Depuração (mL/min) QDMáx = 500 mL/min, QB = 400 mL/min, QF = 0 mL/min, T = 37°C, Ureia	Depuração (mL/min) QDMáx = 500 mL/min, QB = 400 mL/min, QF = 0 mL/min, T = 37°C, Creatinina	Depuração (mL/min) QDMáx = 500 mL/min, QB = 400 mL/min, QF = 0 mL/min, T = 37°C, Fosfato	Depuração (mL/min) QDMáx = 500 mL/min, QB = 400 mL/min, QF = 0 mL/min, T = 37°C, Vitamina B12	Depuração (mL/min) QDMáx = 500 mL/min, QB = 400 mL/min, QF = 0 mL/min, T = 37°C, Inulina	Depuração (mL/min) QDMáx = 500 mL/min, QB = 400 mL/min, QF = 0 mL/min, Mioglobina
F50S	Fresenius	1						
F60S	Fresenius	1,3						
F70S	Fresenius	1,6						
HDF 80 S	Fresenius							
HDF 100S	Fresenius	2,3						
Ultraflux EMIC 2	Fresenius	1,8						
Alto Fluxo FX Paed	Fresenius	0,2						
14 L	Gambro	1,4	293	241	203	106		
21 L	Gambro	2,1	328	283	247	132		
Elisio 15H	Nipro	1,5	323	288	271	188	116	92
Elisio 17H	Nipro	1,7	332	299	288	202	126	104
Elisio 19H	Nipro	1,9	343	309	296	215	137	110
Elisio 21H	Nipro	2,1	346	319	304	219	145	113
Elisio 15L	Nipro	1,5	298	262	210	119		
Elisio 17L	Nipro	1,7	310	274	225	130		
Elisio 19L	Nipro	1,9	320	282	236	140		
Elisio 21L	Nipro	2,1	327	295	247	148		

APÊNDICE D. Dados coletados nas patentes analisadas

Tabela D.1. Diâmetro interno. Fonte: elaborada pelo autor (2025)

Invenção	Diâmetro interno mínimo (micrômetros)	Diâmetro interno máximo (micrômetros)
JP1998109023	100	300
JP1998263375	100	300
JP2000334281	150	250
US20080237127	170	190
JP2006305333	205	250
CN1935341	200	500
CN104437137	150	250
CN106268377	400	450
DE102016102782	100	400
CN110975652	220	250
CN112221361	200	450
CN216093096	150	250
WO2023229371	180	600

Tabela D.2. Espessura. Fonte: elaborada pelo autor (2025)

Invenção	Espessura mínima (micrômetros)	Espessura máxima (micrômetros)
JP1998109023	10	35
JP1998263375	15	60
KR1020010073727	20	60
CN1631501	30	250
JP2006288415	10	60
US20080237127	25	50
CN1935341	40	300
CN104437137	28	46
DE102016102782	20	200
CN112221361	30	150
CN112044289	40	300
CN216093096	25	35
CN116422147	3,2	4,7
WO2023229371	35	70
CN117344449	35	55

Tabela D.3. Coagulante. Fonte: elaborada pelo autor (2025)

Invenção	Coagulante
EP0294737, US5232601, DE000004219218, US5340480, US5340480, KR1019990058928, JP1999309355, CN1305865, CN1631501, CN1935341, CN102258950, CN104437137, CN106355562, CN106139928, CN106606935, CN106943884, CN107486042, CN108043251, CN109603591, CN109745868, CN110975652, CN112221361, US20230146760, CN113621156, EP4201507, CN114534523, WO2023229371	Água
DE000004219218	Isopropanol
DE000004219218, WO2023229371	Acetona
US5762798, WO2023229371	Isopropanol
US5762798	Propanol
DE000004219218, US5762798, CN1935341, WO2023229371	Etanol
DE000004219218, US5762798, WO2023229371	Metanol
DE000004219218	Ácido acético
DE000004219218	Anidrido acético
US5340480, US5340480	Etilenoglicol
KR1019990062591, US6218441	Dietilenoglicol
US6218441	Trietilenoglicol
US5340480, US5340480	Propilenoglicol
US5340480, CN1935341, WO2023229371, US20040026315, US6218441	Glicerina
US5762798, CN106139928	Dimetilformamida
US5762798, CN106139928, WO2022094004, WO2023229371, CN116789966	Dimetilacetamida
CN104437137, CN106139928	Dimetilsulfóxido
CN106139928, WO2023229371	N-metilpirrolidona
US5762798	Alquilamina alcóxilada (solução)
US5762798	Sulfato de lauroampho-diacetato/sódio (solução)
KR1019970025684, US5340480, US6218441	Polietilenoglicol (solução)
KR1019990058928	Cloreto de magnésio (solução)

Tabela D.3. (Continuação) Coagulante. Fonte: elaborada pelo autor (2025)

Invenção	Coagulante
KR1019990062591	Cloreto de zinco (solução)
CN106606935	Alginato (solução)
CN106606935	Calamida (solução)
EP4201507	Tampão pH entre 8 e 9,5
WO2023229371	Dimetoxietanol
CN117414709	Cloreto de sódio
CN117344449	Hidróxido de sódio
US20040026315, RU02198725	1, 1-dimetilureia, 1,3-dimetilureia, dinitrotolueno, 1,2-etano diamina, difenilamina, toluenodiamina, ácido o-toluico, Ácido m-toluico, tolueno -3,4-diamina, ftalato de dibutilo, piperidina, decalina, ciclo-hexano, ciclo-hexeno, clorociclohexano, solvente de cellosolve, n, n-dimetilbenzilamina, parafina, óleo mineral, cera mineral, amina de sebo, trietanol amina, Metacrilato de laurilo, ácido esteárico, di (etilenoglicol), tri (etilenoglicol), etilenoglicol, poli (etilenoglicol), tetra (etilenoglicol), glicerina, adipato de dietilo, d-sorbitol, clorotrifetil estano, resorcinol, 2-metil-8-quinolinol, quinaldina, 4-fenilpiridina, ácido fosfórico, o, o-dietil o-(p-nitrofenil) éster, N, N-dimetil-p-fenileno diamina, 2, 6-dimetoxifenol, 4-alil-2-metoxifenol, fenantridina, 2-naftilamina, 1-naftilamina, 1-naftol, 2-naftalenotiol, 1-bromonaftaleno, ácido levulínico, fenil pirrol-2-il cetona, fenil 4-piridil cetona, ácido isotiocianato, éster de m-nitrofenila, 2-metil -1 H-indol, 4-metil imidazol, imadazol, 1, 7-heptanodiol, 9H-fluoren-9-ona, ferroceno, 2, 2', 2 "-nitrilotrietanol, 2,2'- iminodietanol, dibenzofurano, ácido ciclohexanoacético, cianamida, coumarina, 2,2'- bipiridina, ácido benzóico, ácido benzenopropiónico, o-dinitrobenzeno, 9-metil-9-azabicyclo (3.3.1) nonan-3-ona, clorodifenileno, brometo de antimônio, p-anisidina, o-anisaldeído, adiponitrila, p-amino acetofenona, monoacetina, diacetina, triacetina, pentano, 4-benzoilbifenila, oleato de metila, trietilfosfato, butirolactona, terfenila, tetradecanol, bifenilo policlorado, ácido mirístico, ácido metacrílico, éster de dodecilo, ácido isoci " nico, éster de metileno-p-fenileno, 2-((2-hexilóxi) etoxi) etanol, 4-nitro bifenila, benzil éter, benzenossulfonil cloreto, 2, 4-diisocianato-1-1-metil benzeno, ácido adípico, éster dietílico, 2'- nitro-acetofenona, 1'- acetonafto, tetradecanona, (diclorofenil) triclrossilano, diclorodifenil silano, ácido fosfórico, o, o-dietil o-(p-nitrofenil) éster, ácido fosfórico, éster de tri-tolila, ácido fosfórico, éster de trifenila, ácido fosfórico, éster tributil, dicloreto de fenil fósforo, p-nitrofenol, ácido isociânico, éster de metil-m-fenileno, 2,2'- iminodietanol, N-(2-aminoetil)-N'-(2-((2-aminoetil) amino) etil) 1,2-etanodiamina, 2,6-di-terc-butil p-cresol, cloro bifenilo, 4-bifenilamina, éter benzílico, benzenossulfonilo, 1,2-(metilenodioxo)-4-propenil benzeno, 2,4-diisocianato-1-metil benzeno, clorodinitro-benzeno (isômeros mistos), hexa-hidro 2H-azepin-2-ona, 4,4'- metilenodianilina, 1'- acetonafto, ácido mercapto acético, acetanilida, glicerol, e misturas dos mesmos
US6218441	poli (etileno glicol), di (etileno glicol), tri (etileno glicol), glicerol, e misturas dos mesmos. 1,1-dimetilureia, 1,3-dimetilureia, dinitrotolueno, 1,2-etano diamina, difenilamina, toluenodiamina, ácido o-toluico, ácido m-toluico, tolueno -3,4-diamina, ftalato de dibutila, piperidina, decalina, ciclohexano, ciclohexeno, clorociclohexano, solvente de Cellosolve, n, n-dimetilbenzilamina, parafina, óleo mineral, cera mineral, sebo amina, trietanol amina, metacrilato de laurila, ácido esteárico, di (etilenoglicol), tri (etilenoglicol), etilenoglicol, poli (etilenoglicol), tetra (etilenoglicol), glicerina, adipato de dietilo, d-sorbitol, clorotrifetil estano, resorcinol, 2-metil-8-quinolinol, quinaldina, 4-fenilpiridina, ácido fosfórico, o, o-dietil o-(p-nitrofenil) éster, N, N-dimetil-p-fenileno diamina, 2,6-dimetoxifenol, 4-alil-2-metoxifenol, fenantridina, 2-naftilamina, 1-naftilamina, 1-naftol, 2-naftalenotiol, 1-bromonaftaleno, ácido levulínico, fenil pirrol-2-il cetona, fenil 4-piridil cetona, ácido isotiocianato, éster de m-nitrofenila, 2-metil -1 H-indol, 4-metil imidazol, imidazol, 1, 7-heptanodiol, 9H-fluoren-9-ona, ferroceno, 2,2', 2 "-nitrilotrietanol, 2, 2'- iminodietanol, dibenzofurano, ácido ciclohexanoacético, cianamida, tributil, 2,2'- bipiridina, ácido benzóico, ácido benzenopropiónico, o-dinitrobenzeno, 9-metil-9-azabicyclo (3.3.1) nonan-3-ona, clorodifenileno, brometo de antimônio, p-anisidina, o-anisaldeído, adiponitrila, p-amino acetofenona, monoacetina, diacetina, triacetina, pentano, 4-benzoilbifenila, oleato de metila, trietilfosfato, butirolactona, terfenila, tetradecanol, bifenilo policlorado, ácido mirístico, ácido metacrílico, éster de dodecilo, ácido isoci " nico, éster de metileno-p-fenileno, 2-((2-hexilóxi) etoxi) etanol, 4-nitro bifenila, benzil éter, benzenossulfonil cloreto, 2, 4-diisocianato-1-1-metil benzeno, ácido adípico, éster dietílico, 2'- nitro-acetofenona, 1'- acetonafto, tetradecanona, (diclorofenil) triclrossilano, diclorodifenil silano, ácido fosfórico, o, o-dietil o-(p-nitrofenil) éster, ácido fosfórico, éster de tri-tolila, ácido fosfórico, éster de trifenila, ácido fosfórico, éster tributil, dicloreto de fenil fósforo, p-nitrofenol, ácido isociânico, éster de metil-m-fenileno, 2,2'- iminodietanol, N-(2-aminoetil)-N'-(2-((2-aminoetil) amino) etil) 1,2-etanodiamina, 2,6-di-terc-butil p-cresol, cloro bifenilo, 4-bifenilamina, éter benzílico, benzenossulfonilo, 1,2-(metilenodioxo)-4-propenil benzeno, 2,4-diisocianato-1-metil benzeno, clorodinitro-benzeno (isômeros mistos), hexa-hidro 2H-azepin-2-ona, 4,4'- metilenodianilina, 1'- acetonafto, ácido mercapto acético, acetanilida, glicerol, e misturas dos mesmos

Tabela D.4. Aditivos. Fonte: elaborada pelo autor (2025)

Depósitos de patentes	Aditivo
EP0509663, RU02086296, US5232601, JP1994285162, US5340480, US5762798, JP1995194949, US5938929, JP1998109023, JP1998118472, JP1998230148, JP1998243999, KR1019990058928, JP1999309355, JP2000140589, KR1019990062591, JP2000157852, JP2000334281, KR1020010002988, KR1020010003232, US6355730, JP2001038170, KR1020010055286, CN1305865, DE000010053554, JP2003126664, JP2003260340, JP2003175321, US20040026315, JP2004248905, JP2004313879, JP2005144347, JP2007090126, JP2005348873, JP2005349093, JP2006130396, CN1631501, US20070114167, JP2006230458, JP2006230459, JP2006230905, JP2006239063, JP2006271430, JP2006288413, JP2006288414, JP2006288415, JP2006204876, US20080237127, JP2006312009, JP2006305333, JP2007260345, WO2007018242, CN101209396, EP2113298, EP2253370, CN106268377, CN106355562, CN106139928, CN106606935, CN107486042, CN110975652, EP4201507, EP4201508, CN114534523, CN116789966, CN117344449, CN118185013, CN1935341, US20160375409, DE102016102782, CN109603591, CN109745868, CN112221361, US20230146760, WO2022094004, WO2023229371, CN117414709, WO2024133565	Polivinilpirrolidona
EP0294737, US5232601, US5340480, JP1998118472, KR1019990058928, CN1305865, CN101209396, CN106355562, CN107149884, CN106139928, CN106390781, CN107486042, CN110639375, CN114534523, CN116422147, CN1935341, DE102016102782, CN109603591, CN109745868, CN112221361, WO2022094004, WO2023229371, CN117414709	Polietilenoglicol
DE000003829766	Epsilon-caprolactama
US5232601	Óxido de polipropileno
DE000004219218	Ácido clorossulfônico
JP1998109023, US20040026315, WO2007018242, CN1935341, CN109745868, CN112221361	Glicerina
JP1998118472, WO2022094004	Polipropilenoglicol
JP1998118472, CN109603591, CN117414709, CN117504614	Poliacrilamida
CN1935341, CN109745868, CN112221361, WO2023229371	Etilenoglicol
KR1019990058928, CN106268377, CN109745868, WO2023229371	Dietilenoglicol
WO2023229371, DE102016102782	Trietilenoglicol
WO2023229371, DE102016102782	Propilenoglicol
KR1020050098482	Fosforilcolina

Tabela D.4. (Continuação) Aditivos. Fonte: elaborada pelo autor (2025)

Depósitos de patentes	Aditivo
KR1020050098482	Fosforilcolina
KR1020050098482	Acetilcolina
CN102258950	Nanopartículas de polipirrol
CN104437137	Tricloreto de nano-samário
CN104437137	Acetato de polivinilo
CN104437137, CN1935341, CN109603591, CN109745868, CN112221361, WO2023229371, CN117414709	Poliálcool vinílico
CN106355562, CN107486042, CN1935341, CN112221361, CN104437137	Cloreto de lítio
CN106355562	Copolímero de acrilonitrilo-metacrilato de etilo
JP2016104923	Poliarileter
CN107174983	Albumina
CN107174983	Quinase
CN106606935, CN106390781	Alginato de sódio
CN106606935	Alginato de potássio
CN106606935	Alginato de amônio
CN106606935	Calamida
IN201721012546	Nanozeólita
CN106390781	Proteína de gorgulho do feijão
CN106390781	Ácido poliglicólico
CN106390781	Acetato de celulose
CN106390781	Goma laca
CN106390781, EP4201507, EP4201508, CN116789966	Heparina
CN106943898, CN109603591, CN117414709	Polioxietileno
CN107486042	Complexo de silybum marianum-fosfolípido
CN107486042	Cloreto de amônio
CN108043251	Partículas de microesfera de vorappa
CN113621156	MPEG-b-PES-b-MPEG
EP4201507	Poliamina
CN115120787, CN112221361, CN117504614	Água
CN115120787, CN1935341, CN109745868	Etanol
CN1935341, CN109745868, CN112221361	N-propanol

Tabela D.4. (Continuação) Aditivos. Fonte: elaborada pelo autor (2025)

Depósitos de patentes	Aditivo
CN115120787, CN1935341, CN109745868, CN112221361	Isopropanol
CN1935341, CN109745868	N-butanol
CN1935341, CN109745868	Isobutanol
CN115120787	Óleo de ricino
CN115120787	Poliuretano heparinizado
CN116422147	Acetilcimizumo
CN116422147	Cloreto de oxalilo
CN116422147	Acetolacol Xilose
CN116422147	Trietilamina
CN116422147	Isonicotinamina
CN117205766	Silibina
CN117358074, DE102016102782, CN109603591	Quitosano
CN1935341	Polietileno, poliacrilonitrilo, cloreto de polivinilo, fluoreto de polivinilideno, poliálcool vinílico, polivinilpirrolidona, polietilenoglicol, cloreto de lítio, nitrato de sódio, metanol, etanol, n-propanol, isopropanol, n-butanol, isobutanol álcool isoamílico, etilenoglicol ou glicerol.
US20160375409	copolímero de polissulfona com algum dos seguintes compostos: 1-vinilpirrolidona-2-ona, N-[3-(dimetilamino) propil] metacrilamida, acetato de vinila, 1-vinilimidazol, 1-vinil-3-metilimidazol, 1-vinil-2-piridina, Sal interno de 1-vinil-4-piridina, acrilamida, N-vinilformamida e N-alilformamida, e 3-(metacrilamidopropil) dimetil (3-sulfopropil) amônio
DE102016102782	Polivinilpirrolidona, trietilenoglicol, propilenoglicol, polietilenoglicol, óxido de polietileno, polietilenimina, quitosano, polilisina, poliarginina, poliornitina, sulfato de dextrano, quitosano sulfatado, sulfato de celulose
CN109603591, CN117414709	quitosano maleatado, amido, carboximetil celulose, hidroxietil celulose, hidroxipropil celulose, carboximetilquitosana, gelatina, polietilenoglicol, poliálcool vinílico, poliacrilamida e ácido poliacrílico, polioxietileno, polietilenimina e polivinilpirrolidona
CN109745868	Nanoprata mesoporosa carregada com silício, polivinilpirrolidona; polietilenoglicol, poliálcool vinílico, etanol, n-propanol, isopropanol, n-butanol, isobutanol, etilenoglicol, glicerol e dietilenoglicol
CN112221361	água, etilenoglicol, n-propanol, isopropanol, glicerol, cloreto de lítio, polietilenoglicol, poliálcool vinílico, polivinilpirrolidona
WO2022094004	polivinilpirrolidona, polietilenoglicol, polipropilenoglicol, FT-[B-(oligo)] n-B-FT em que cada B compreende um uretano; oligo compreende um óxido de polipropileno, um óxido de polietileno ou um óxido de politetrametileno, cada FT é um grupo polifluoroorgano e n é um número inteiro de 1 a 10, hidroxitolueno butilado, IRGANOX 5057, IRGANOX 245, N-fenil-2-naftil amina, tocotrienol, a-tocoferol
NL2034773	dióxido de silício granular, óxido de nanozircônio, fibra inorgânica (fibra de alumina e fibra de mulite policristalina), monômero ácido metacrílico, solução de poliacrilonitrilo-PAN, sultona de propano, hidrogênio de sódio
WO2023229371	etilenoglicol, dietilenoglicol, trietilenoglicol, propilenoglicol, polietilenoglicol, poliálcool vinílico, polivinilpirrolidona
CN117504614	resveratrol, tris(hidroximetil)aminometano, cloreto de sódio, magnésio ou férrico, água, poliacrilamida

Tabela D.5. Temperaturas. Fonte: elaborada pelo autor (2025)

Invenção	Temperatura da solução (°C)	Invenção	Temperatura do coagulante (°C)
DE000003829766	60	DE000004112508	60
DE000003829766	240	RU02086296	15
US5762798	-10	RU02086296	45
US5762798	85	US5232601	15
JP2006204876	70	US5232601	80
CN1935341	40	US5762798	15
CN1935341	80	US5762798	45
CN101209396	65	JP2005144347	80
CN101209396	100	CN1631501	30
CN106268377	25	CN1631501	50
CN106268377	60	CN1935341	20
CN106355562	30	CN1935341	60
CN106355562	150	CN104437137	55
CN107149884	40	CN104437137	65
CN107149884	80	CN106268377	20
CN106139928	80	CN106268377	50
CN106139928	120	CN107149884	10
CN107486042	40	CN107149884	40
CN107486042	100	CN106139928	20
CN108043251	40	CN106139928	90
CN108043251	50	CN106606935	0
CN109603591	65	CN106606935	70
CN109603591	75	CN106943884	25
CN112221361	10	CN107486042	30
CN112221361	90	CN108043251	30
CN112044289	40	CN109603591	0
CN112044289	90	CN109603591	70
CN113621156	60	CN110975652	55
WO2022094004	65	CN110975652	65
WO2022094004	80	CN113621156	40
CN116422147	55	CN117414709	50
CN116422147	65	CN117414709	99
NL2034773	50		
NL2034773	80		
CN117205766	60		
CN117205766	80		
CN117414709	0		
CN117414709	70		
CN117344449	20		
CN117344449	90		

Tabela D.5. Solventes. Fonte: elaborada pelo autor (2025)

Depósitos de patentes	Solvente
EP0294737, DE000004112508, RU02086296, US5232601, DE000004219218, US5762798, KR1019970025684, KR1020010003232, CN1631501, CN1935341, CN102258950, CN106355562, CN107149884, CN106139928, CN106606935, CN106943884, IN201721012546, CN106943898, CN107486042, CN109745868, CN110639375, CN110975652, CN112221361, CN113621156, CN114534523, CN117414709, CN117344449, CN117358074, CN117504614, CN118185013	N-metilpirrolidona
EP0294737, DE000004112508, US5232601, DE000004219218, US5762798, JP1999309355, JP2000334281, KR1020010003232, CN1305865, DE000010053554, JP2005144347, CN1631501, CN1935341, CN101209396, CN102258950, CN104437137, CN106268377, CN106355562, CN107149884, CN106139928, CN106606935, CN106943884, IN201721012546, CN107486042, CN108043251, CN109603591, CN109745868, CN110639375, CN110975652, CN112221361, CN114534523, CN116422147, CN116789966, CN117414709, CN117344449, CN117504614, RU02198725, US6218441, US20040026315, JP2004313879	Dimetilacetamida
EP0294737, DE000004112508, RU02086296, DE000004219218, US5762798, KR1019970025684, JP1999309355, KR1020010003232, CN1631501, CN1935341, CN102258950, CN107149884, CN106139928, CN106606935, CN106943884, IN201721012546, CN107486042, CN109603591, CN109745868, CN112221361, CN117414709, CN117344449	Dimetilsulfóxido
DE000004112508, RU02086296, US5232601, DE000004219218, US5762798, KR1019970025684, JP1998109023, KR1020010003232, US6355730, CN1631501, CN1935341, CN106355562, CN107149884, CN106139928, CN106606935, CN106943884, IN201721012546, CN107486042, CN109603591, CN109745868, CN110639375, CN112221361, CN117205766, CN117414709, CN117344449, CN117358074, CN117504614, JP2004313879	Dimetilformamida
DE000004219218	1,2-Dicloroetano
DE000004219218, CN106355562, CN108043251, CN112221361	Clorofórmio
DE000004219218	Cloreto de metileno
KR1020010003232	M-cresol
CN1305865	N-metilpirazolona
CN106355562, IN201721012546	Tetrahidrofurano
CN106943884	1,4 - Dioxano
US20230146760	Gamma-valerolactona
NL2034773	Dimetacrilato de etilenoglicol
CN117358074	Fosfato de trietila
JP2004313879	éster de ácido alpha-hidroxicarboxílico (alpha-hidroxiisobutírico ácido metil)
JP2004313879	éster de ácido alpha-hidroxicarboxílico (alpha-hidroxibutirato)

Tabela D.5. (Continuação) Solventes. Fonte: elaborada pelo autor (2025)

Depósitos de patentes	Solvente
RU02198725, US6218441, US20040026315	Tetrametilenosulfona, 3-metilsulfolano, benzofenona, dimetilacetamida, 2-pirrolidona, 3-metilsulfoleno, piridina tiofeno, o-diclorobenzeno, 1-cloronaftaleno, salicilato de metila, anisol, o-nitroanisol, difeniléter, difenilmetano, acetofenona, p-metoxifenil-2-etanol, piperidina, antipirina, delta-valerolactama, ftalato de dietila difenil sulfona, sulfóxido de difenila, éster de ácido dioctil ftálico, éster dimetilico de ácido ftálico, éster dietílico de ácido ftálico, éster dibutílico de ácido ftálico, bis (- etil-hexil) éster de ácido ftálico, éster benzílico de benzilo de ácido ftálico, sulfureto de fenilo

Tabela D.6. Depuração. Fonte: elaborada pelo autor (2025)

Creatinina		Ureia	
Invenção	Depuração (ml/min)	Invenção	Depuração (ml/min)
US5232601	150	JP1994285162	170,2
US5232601	260	US5938929	195
KR1020010003232	140	KR1020010003232	150
KR1020010003232	250	KR1020010003232	290
KR1020010055286	140	KR1020010055286	150
KR1020010055286	270	KR1020010055286	300
KR1020010073727	190	KR1020010073727	200
KR1020010073727	260	KR1020010073727	290
CN116789966	301	CN110975652	30
CN117344449	180	CN110975652	50
CN117344449	200	CN116789966	333
CN117358074	171	CN117358074	182
CN117358074	178	CN117358074	195

Tabela D.7. Coeficiente de ultrafiltração. Fonte: elaborada pelo autor (2025)

Invenção	Coeficiente de ultrafiltração (ml/[h.m ² .mmHg])
KR1020010073727	5
KR1020010073727	50
JP2016104923	100
JP2016104923	600
IN201721012546	200
IN201721012546	300

APÊNDICE E. Exemplo de utilização do Mapa de Desenvolvimento Tecnológico

Exemplo de aplicação: um pesquisador quer desenvolver uma nova fibra oca antitrombogênica e, para tanto, ele precisa saber quais foram as principais evoluções da tecnologia de síntese dessas membranas nos últimos 10 anos.

Primeira etapa: escolha do período de interesse. Neste caso, os últimos 10 anos estão compreendidos entre 2015 e 2025.

US5911880 RESEARCH CORP. Copolímero de poliéter	JP1996230148 TORAY Especificação da polivinilpirrolidona	DE000019012332 MEMBRANA GMBH Polietersulfonas substituídas	JP2004248905 ASAHI Copolímero de óxido de poliaquileno	JP2006204876 TOYOBO Condições de dissolução	US201009443114 GENERAL ELECTRIC Polissulfona Zwitteriônica	CN101149094 INST. PROC. ENG. Copolímero de polietilenoglicol	CN119639219 NANJING UNIVER. Copolímero de polietilenoglicol	CN119272498 NANJING UNIVER. Copolímero de polietilenoglicol	CN118185013 FJHAI Modificação com EDTA
US5401410 GAMBRO Adição de ácido clorossulfônico	JP1998109023 TOYOBO Adição de glicerina	CN1305865 LANGSHENG & CHANGZOU CITY Solvente pirazolona	JP2003126664 TORAY Massa molar da polissulfona	US20070114167 INVENTORES IND Secagem por microondas	CN101209396 SHANXI Adição de poliamida	US20160379409 PALL CORPORATION Copolímero uretácido	CN113621156 TIANJIN UNIVER. Copolímero de polietilenoglicol	CN111205786 TIANJIN UNIVER. Copolímero de silbina	WO2024113562 SOLVAY Copolímero carboxilado
JP1989094902 ASAHI Adição de polietilenoglicol	JP1999309355 ASAHI Alta temperatura de fiação	US6218441 INVENTORES IND. Solventes diversos	JP2005348873 TOYOBO Polivinilpirrolidona reticulada	US20080237127 ASAHI Dimensões	CN102258950 SHANGHAI UNIVER. Nanopartículas de polipirrol	IN201721012546 INST. TEC. BOMBAY Adição de nanozeólita c/ vit. E	CN11221381 DALIAN UNIVER. Adição de estrutura de italamoixa	CN110789966 BENG Reação com heparina	CN117504614 PLA ARMY UNIV. Polietersulfona amonada
WO1992018224 MINNTECH Coagulação com álcool isopropílico	KR1019990058928 KOLON Coagulação com cloreto de magnésio	JP2000157852 ASAHI Concentração de polivinilpirrolidona	KR1020050098482 KOLON Adição de biomateriais	CN1631501 DONGHUA UNIVERSITY Porosidade	CN104437137 SUZHOU Adição de terras raras	CN106390781 CHANGZHOU Adição de proteína de gorgulho de feijão	CN111961204 CHONGQING Reação com poliamida	CN115120787 SUZHOU Reação com heparina e poliuretano	CN117344449 CHANGZHOU UNIV. Coagulação com hidróxido de sódio
US5762798 MINNTECH Coagulação com tensoativo	TR199901514 ALTIN Coagulantes diversos	KR1020010055286 KOLON Viscosidade da solução	JP2004313879 MITSUBISHI Adição de derivado de celulose	JP2006230459 TOYOBO Umidade	CN1635341 DONGHUA UNIVER. Tratamento para retenção de poros	WO2012106583 FRESENIUS Adição de fibras de poliarileter	EP4168163 BASF Solvente gamma-valerolactona	CN114534523 MYLAR Viscosidade da solução	CN117358074 CHANGZHOU UNIV. Membrana anticoagulante
KR1019970025684 KOLON Coagulação com polietilenoglicol	JP1997070524 TORAY Técnicas de reticulação	KR1019990062591 KOLON Coagulação com cloreto de zinco	JP2005144347 ASAHI Parâmetros de fiação	JP2006230458 TOYOBO Microestrutura	JPWO2007016242 KURAKAY & ASAHI Revestimento com glicerina	CN106268377 EAST CHINA UNIV. HUACHANG POLYM. Aditivo porosidade	EP4232184 FRESENIUS Adição de fluoropolímero	NL2034773 DIVERSAS INSTIT. Adição de nanozircônio	LEGENDA
EP0357021 AKZO Separação por indução térmica	US5938929 TORAY Propriedades de transporte	JP2001038170 TOYOBO Lavagem	US20040026315 BAXTER Separação por indução térmica	JP2006130396 TOYOBO Montagem do dialisador	EP2253370 GAMBRO Revestimento com ácido hialurônico	CN108139928 WEIHAI Coagulação com peróxido de hidrog.	CN112044289 SUZHOU Adição de adesivo	CN117414709 SUZHOU Adição de quinina bis-o-acetilada	
US5232601 W. R. GRACE & CO Revestimento com proteínas	JP1997308684 KANEGAFUSHI Microestrutura	JP2000334281 TERUMO Dimensões	JP2007099126 TOYOBO Técnica de reticulação	JP2006271430 TOYOBO Esterilização por radiação	EP2113298 GAMBRO Membrana com quatro camadas	CN107174983 INST. PROC. ENG. Revestimento com moléculas bioativas	CN110975652 SUZHOU Membrana para diálise infantil	WO2023/117812 GAMBRO Revestimento com poliamina e heparina	MODIFICAÇÃO NO POLÍMERO
JP1994165926 KURARAY Descrição das camadas	JP1998243999 ASAHI Espessura	JP2000140589 ASAHI Descrição das camadas	DE000010053554 FRESENIUS Revestimento com agente hidrofílico	JP2006288413 TOYOBO Esterilização por radiação	JP2007260345 TORAY Dimensões	DE102016102782 B. BRAUN Camada de polissacarídeo	CN107486042 TIANJIN UNIVERSITY Membrana antioxidante	WO2023/117808 GAMBRO Revestimento com poliamina e heparina	MODIFICAÇÃO NA SOLUÇÃO POLIMÉRICA
EP0509415 AKZO Hidrofilicidade	JP1997308685 KANEGAFUSHI Porosidade	KR1020010002988 KOLON Monocamada	JP2003175321 ASAHI Secagem por microondas	JP2006239063 TOYOBO Método de armazenagem	JP2006305333 ASAHI Avaliação de vida útil	CN106466562 JIANGSU Superfície ativa de hidroxila	CN108970427 HUNAN BOJUAN Membrana anticoagulante	KR1020230165025 GWANGJU Porosidade	MODIFICAÇÃO NO MÉTODO DE COAGULAÇÃO
JP1992300636 TORAY Montagem do dialisador	JP1998118472 NIKKISO Porosidade	KR1020010073727 KOLON Propriedades de transporte	JP2005270739 TOYOBO Secagem por microondas	JP2006230905 TOYOBO Método de armazenagem	JP2011156532 TOYOBO Testes de aprovação	CN106943808 SUZHOU Membrana anticoagulante	CN109603591 SUZHOU Membrana anticoagulante	CN116422147 YANG Membrana anticoagulante	ACABAMENTOS E REVESTIMENTOS
JP1994285162 ASAHI Esterilização por radiação	JP1998263375 TEIJIN Porosidade	KR1020010003232 KOLON Propriedades de transporte	JP2005349093 TOYOBO Descrição das camadas	JP2006288414 TOYOBO Testes de aprovação	JP2006312009 TOYOBO Testes de aprovação	CN106943884 SUZHOU Membrana anticoagulante	CN108043251 XIANGYA UNIVER. Membrana anticoagulante	CN216093098 SHANDONG Propriedades de dialisador	PROPRIEDADES DA MEMBRANA
JP1995194949 KAWASUMI Esterilização por radiação	WO1997034687 KANEKA Porosidade	KR1020010054489 KOLON Montagem do dialisador	JP2003260340 TORAY Hidrofilicidade	JP2006288415 TOYOBO Testes de aprovação	US07955504 OREGON UNIVER. Dispositivo Microfluidico	CN106606935 SUZHOU Membrana antibacteriana	CN109745868 GUANGDONG INST. Membrana antibacteriana	CN114708558 JINAN UNIVER. Máquina (confeção de membranas)	CONFEÇÃO DO DIALISADOR
1988-1995	1996-1998	1998 - 2000	2000 - 2004	2004 - 2005	2005 - 2014	2015 - 2017	2017 - 2021	2021 - 2023	2023-2024

Segunda etapa: escolha da camada de interesse. Neste caso, o fato das membranas serem antitrombogênicas (anticoagulantes) é uma propriedade das membranas, portanto, essa é a camada de interesse do Mapa de Desenvolvimento Tecnológico.

US5911880 RESEARCH CORP. Copolímero de poliéter	JP1998230148 TORAY Especificação da polivinilpirrolidona	DE000010012332 MEMBRANA GMBH Polietileno sulfonatos substituídos	JP2004248905 ASAHI Copolímero de óxido de polissulfeno	JP2006204876 TOYOBO Condições de dissolução	US20100044114 GENERAL ELECTRIC Polissulfona Zwitteriônica	CN107140884 INST. PROC. ENG. Copolímero de polietilenoglicol	CN110639375 NANJING UNIVERS. Copolímero de polietilenoglicol	CN116272404 NANJING UNIVERS. Copolímero de polietilenoglicol	CN118165013 FUHAI Modificação com EDTA
US5401410 GAMBRO Adição de ácido clorossulfônico	JP1998109023 TOYOBO Adição de glicerina	CN1305965 LANGSHENG & CHANGZOU CITY Solvente pirazolona	JP2003126664 TORAY Massa molar da polissulfona	US20070114167 INVENTORES IND. Secagem por microondas	CN101209396 SHANXI Adição de poliamida	US20160375409 PALL CORPORATION Copolímero imectante	CN113621156 TIANJIN UNIVERS. Copolímero de polietilenoglicol	CN117205766 TIANJIN UNIVERS. Copolímero de silbina	WO2024133565 SOLVAY Copolímero carboxilado
JP1989094902 KURARAY Adição de polietilenoglicol	JP199309355 ASAHI Alta temperatura de fiação	US6218441 INVENTORES IND. Solventes diversos	JP2005348873 TOYOBO Polivinilpirrolidona reticulada	US20080237127 ASAHI Dimensões	CN102258950 SHANGHAI UNIVERS. Nanopartículas de polipirrol	IN201721012548 INST. TEC. BOMBAY Adição de nanozéolita c/ vit. E	CN112221361 DALIAN UNIVERS. Adição de estrutura de ftalazmona	CN116789966 BEHO Reação com heparina	CN117504614 PLA ARMY UNIV. Polietileno sulfona amoniada
WO1992018224 MINNTECH Coagulação com álcool isopropílico	KR1019990058928 KOLON Coagulação com cloreto de magnésio	JP2000157852 ASAHI Concentração de polivinilpirrolidona	KR1020050098482 KOLON Adição de biomateriais	CN1631501 DONGHUA UNIVERSITY Porosidade	CN104437137 SUZHOU Adição de terras raras	CN106390781 CHANGZHOU Adição de proteína de gorgulho de feijão	CN111961204 CHONGQING Reação com poliamida	CN115120787 SHANGHAI Reação com heparina e poliuretano	CN117344449 CHANGZHOU UNIV. Coagulação com hidróxido de sódio
US5762798 MINNTECH Coagulação com tensoativo	TR199901514 ALTIN Coagulantes diversos	KR1020010055286 KOLON Viscosidade da solução	JP2004313879 MITSUBISHI Adição de derivado de celulose	JP2006230459 TOYOBO Umidade	CN1895341 DONGHUA UNIVERS. Tratamento para retenção de poros	WO2012/106583 FRESENIUS Adição de fibras de polietileno	EP4168163 BASF Solvente gamma-valerolactona	CN114534523 MYLAR Viscosidade da solução	CN117358074 CHANGZHOU UNIV. Membrana anticoagulante
KR1019970025684 KOLON Coagulação com polietilenoglicol	JP1997070524 TORAY Técnicas de reticulação	KR1019990062591 KOLON Coagulação com cloreto de zinco	JP2005144347 ASAHI Parâmetros de fiação	JP2006230458 TOYOBO Microestrutura	JPW02007018242 KURAKAY & ASAHI Revestimento com glicerina	CN106268377 EAST CHINA UNIV. HUACHANG POLYM. Aditivo porosidade	EP4232184 FRESENIUS Adição de fluoropolímero	NL2094773 DIVERSAS INSTIT. Adição de nanozircônio	LEGENDA Nº DA INVENÇÃO EMPRESA Principal diferencial da invenção
EP0357021 AKZO Separação por indução térmica	US5938829 TORAY Propriedades de transporte	JP2001038170 TOYOBO Lavagem	US20040026315 BAXTER Separação por indução térmica	JP2006130396 TOYOBO Montagem do dialisador	EP2253370 GAMBRO Revestimento com ácido hialurônico	CN106139928 WEIHAI Coagulação com peróxido de hidrog.	CN112044289 SUZHOU Adição de adesivo	CN117414709 SUZHOU Adição de quinina bis-o-acetilada	
US5232601 W. R. GRACE & CO Revestimento com proteínas	JP1997308684 KANEGAFUSHI Microestrutura	JP2000334281 TERUMO Dimensões	JP2007090126 TOYOBO Técnica de reticulação	JP2006271430 TOYOBO Esterilização por radiação	EP2113298 GAMBRO Membrana com quatro camadas	CN107174983 INST. PROC. ENG. Revestimento com moléculas bioativas	CN110975652 SUZHOU Membrana para diálise infantil	WO2023/117812 GAMBRO Revestimento com poliamina e heparina	MODIFICAÇÃO NO POLÍMERO
JP1994165926 KURARAY Descrição das camadas	JP1998243999 ASAHI Espessura	JP2000140589 ASAHI Descrição das camadas	DE000010053554 FRESENIUS Revestimento com agente hidrofílico	JP2006288413 TOYOBO Esterilização por radiação	JP2007260345 TORAY Dimensões	DE102016102782 B. BRAUN Camada de polissacarídeo	CN107486042 TIANJIN UNIVERSITY Membrana antioxidante	WO2023/117808 GAMBRO Revestimento com poliamina e heparina	MODIFICAÇÃO NA SOLUÇÃO POLIMÉRICA
EP0509415 AKZO Hidrofilicidade	JP1997308685 KANEGAFUSHI Porosidade	KR1020010002988 KOLON Monocamada	JP2003175321 ASAHI Secagem por microondas	JP2006239063 TOYOBO Método de armazenagem	JP2006305333 ASAHI Avaliação de vida útil	CN106466562 JIANGSU Superfície ativa de hidroxila	CN108970427 HUNAN BOJUAN Membrana anticoagulante	KR1020230165025 GWANGJU Porosidade	MODIFICAÇÃO NO MÉTODO DE COAGULAÇÃO
JP1992300636 TORAY Montagem do dialisador	JP1998118472 NIKKISO Porosidade	KR1020010073727 KOLON Propriedades de transporte	JP2005270739 TOYOBO Secagem por microondas	JP2006230905 TOYOBO Método de armazenagem	JP2011156532 TOYOBO Testes de aprovação	CN106943898 SUZHOU Membrana anticoagulante	CN109603591 SUZHOU Membrana anticoagulante	CN116422147 YANG Membrana anticoagulante	ACABAMENTOS E REVESTIMENTOS
JP1994285162 ASAHI Esterilização por radiação	JP1998263375 TEIJIN Porosidade	KR1020010003232 KOLON Propriedades de transporte	JP2005349093 TOYOBO Descrição das camadas	JP2006288414 TOYOBO Testes de aprovação	JP2006312009 TOYOBO Testes de aprovação	CN106943884 SUZHOU Membrana anticoagulante	CN108043251 XIANGYA UNIVERS. Membrana anticoagulante	CN216093096 SHANDONG Propriedades do dialisador	PROPRIEDADES DA MEMBRANA
JP1995194949 KAWASUMI Esterilização por radiação	WO1997034687 KANEKA Porosidade	KR1020010054489 KOLON Montagem do dialisador	JP2003260340 TORAY Hidrofilicidade	JP2006288415 TOYOBO Testes de aprovação	US07955504 OREGON UNIVERS. Dispositivo Microfluidico	CN106606935 SUZHOU Membrana antibacteriana	CN109745868 GUANGDONG INST. Membrana antibacteriana	CN114768558 JINAN UNIVERS. Máquina (confeção de membranas)	CONFEÇÃO DO DIALISADOR
1988-1995	1996-1998	1998 - 2000	2000 - 2004	2004 - 2005	2005 - 2014	2015 - 2017	2017 - 2021	2021 - 2023	2023-2024

Terceira etapa: escolha das patentes de interesse. Nesta etapa, o pesquisador eliminaria as patentes que abordam assuntos não diretamente relacionados ao seu interesse, como membrana antibacteriana, membrana para diálise infantil, membrana antioxidante e porosidade. Após a terceira etapa a busca está concluída, restando uma lista de seis estudos importantes para serem analisados de forma mais aprofundada.

US5911860 RESEARCH CORP. Copolímero de poliéter	JP1998230148 TORAY Especificação da polivinilpirrolidona	DE500010012332 MEMBRANA GMBH Polietersulfonas substituídas	JP2004248905 ASAHI Copolímero de óxido de polissulfona	JP2006204876 TOYOBO Condições de dissolução	US20100944314 GENERAL ELECTRIC Polissulfona Zwitteriônica	CN107149884 INST. PROC. ENG. Copolímero de polietilenoglicol	CN110636375 NANJING UNIVERS. Copolímero de polietilenoglicol	CN116272404 NANJING UNIVERS. Copolímero de polietilenoglicol	CN118185013 FUHAI Modificação com EDTA
US5401410 GAMBRO Adição de ácido clorossulfônico	JP1998109023 TOYOBO Adição de glicerina	CN1305865 LANGSHENG & CHANGZOU CITY Solvente pirazolona	JP2003126664 TORAY Massa molar da polissulfona	US20070114167 INVENTORES IND. Secagem por microondas	CN101209396 SHANXI Adição de poliamida	US20160375409 PALL CORPORATION Copolímero umectante	CN113621156 TIANJIN UNIVERS. Copolímero de polietilenoglicol	CN117205766 TIANJIN UNIVERS. Copolímero de silbina	WO2024133565 SOLVAY Copolímero carboxilado
JP1989094902 KURARAY Adição de polietilenoglicol	JP1999309355 ASAHI Alta temperatura de fiação	US6218441 INVENTORES IND. Solventes diversos	JP2005348873 TOYOBO Polivinilpirrolidona reticulada	US20080237127 ASAHI Dimensões	CN102258950 SHANGHAI UNIVERS. Nanopartículas de polipirrol	IN201721012546 INST. TEC. BOMBAY Adição de nanozeólita c/ vit. E	CN112221381 DALIAN UNIVERS. Adição de estrutura de ftalazina	CN116789966 BENO Reação com heparina	CN117504814 PLA ARMY UNIV. Polietersulfona amoniada
WO/1992/018224 MINNTECH Coagulação com álcool isopropílico	KR1019990058928 KOLON Coagulação com cloreto de magnésio	JP2000157852 ASAHI Concentração de polivinilpirrolidona	KR1020050098482 KOLON Adição de biomateriais	CN1631501 DONGHUA UNIVERSITY Porosidade	CN104437137 SUZHOU Adição de terras raras	CN106390781 CHANGZHOU Adição de proteína de gorgulho de feijão	CN111961204 CHONGQING Reação com poliamida	CN115120787 SHANGHAI Reação com heparina e poliuretano	CN117344449 CHANGZHOU UNIV. Coagulação com hidróxido de sódio
US5762798 MINNTECH Coagulação com tensoativo	TR1999/01514 ALTIN Coagulantes diversos	KR1020010055286 MITSUBISHI Viscosidade da solução	JP2004313879 MITSUBISHI Adição de derivado de celulose	JP2006230459 TOYOBO Umidade	CN19935341 DONGHUA UNIVERS. Tratamento para retenção de poros	WO/2012/106583 FRESENIUS Adição de fibras de polianilina	EP4168163 BASF Solvente gamma-valerolactona	CN114534523 MYLAR Viscosidade da solução	CN117358074 CHANGZHOU UNIV. Membrana anticoagulante
KR1019970025684 KOLON Coagulação com polietilenoglicol	JP1997070524 TORAY Técnicas de reticulação	KR1019990062591 KOLON Coagulação com cloreto de zinco	JP2005144347 ASAHI Parâmetros de fiação	JP2006230458 TOYOBO Microestrutura	JPWQ2007018242 KURAKAY & ASAHI Revestimento com glicerina	CN106266377 EAST CHINA UNIV. HUACHANG POLYM. Aditivo porosidade	EP4232184 FRESENIUS Adição de fluoropolímero	NL2034773 DIVERSAS INSTIT. Adição de nanozircônio	LEGENDA
EP0357021 AKZO Separação por indução térmica	US5938929 TORAY Propriedades de transporte	JP2001038170 TOYOBO Lavagem	US20040026315 BAXTER Separação por indução térmica	JP2006130396 TOYOBO Montagem do dialisador	EP2253370 GAMBRO Revestimento com ácido hialurônico	CN106139928 SUZHOU Coagulação com peróxido de hidrog.	CN112044289 SUZHOU Adição de adesivo	CN117414709 SUZHOU Adição de quinina bis-o-acetilada	
US5232661 W. R. GRACE & CO Revestimento com proteínas	JP1997308684 KANEGAFUSHI Microestrutura	JP2000334281 TERUMO Dimensões	JP2007090126 TOYOBO Técnica de reticulação	JP2006271430 TOYOBO Esterilização por radiação	EP2113298 GAMBRO Membrana com quatro camadas	CN107174083 INST. PROC. ENG. Revestimento com moléculas bioativas	CN110975652 SUZHOU Membrana para diálise infantil	WO/2023/117812 GAMBRO Revestimento com poliamina e heparina	MODIFICAÇÃO NO POLÍMERO
JP1094165926 KURARAY Descrição das camadas	JP1998243999 ASAHI Espessura	JP2000140589 ASAHI Descrição das camadas	DE000010053554 FRESENIUS Revestimento com agente hidrofílico	JP2006288413 TOYOBO Esterilização por radiação	JP2007260345 TORAY Dimensões	DE102016102782 B. BRAUN Camada de polissacarídeo	CN107486042 TIANJIN UNIVERSITY Membrana antioxidante	WO/2023/117808 GAMBRO Revestimento com poliamina e heparina	MODIFICAÇÃO NA SOLUÇÃO POLIMÉRICA
EP0509415 AKZO Hidrofilicidade	JP1997308685 KANEGAFUSHI Porosidade	KR1020010002988 KOLON Monocamada	JP2003175321 ASAHI Secagem por microondas	JP2006239063 TOYOBO Método de armazenagem	JP2006305333 ASAHI Avaliação de vida útil	CN106466562 JIANGSU Superfície ativa de hidroxila	CN108970427 HUNAN BOJUAN Membrana anticoagulante	KR1020230165025 GWANGJU Porosidade	MODIFICAÇÃO NO MÉTODO DE COAGULAÇÃO
JP1992300636 TORAY Montagem do dialisador	JP1998118472 NIKKISO Porosidade	KR1020010073727 KOLON Propriedades de transporte	JP2005270739 TOYOBO Secagem por microondas	JP2006230905 TOYOBO Método de armazenagem	JP2011156532 TOYOBO Testes de aprovação	CN106943898 SUZHOU Membrana anticoagulante	CN109603591 SUZHOU Membrana anticoagulante	CN116422147 YANG Membrana anticoagulante	ACABAMENTOS E REVESTIMENTOS
JP1994285162 ASAHI Esterilização por radiação	JP1998263375 TEIJIN Porosidade	KR1020010003232 KOLON Propriedades de transporte	JP2005349093 TOYOBO Descrição das camadas	JP2006288414 TOYOBO Testes de aprovação	JP2006312009 TOYOBO Testes de aprovação	CN106943884 SUZHOU Membrana anticoagulante	CN108043251 XIANGYA UNIVERS. Membrana anticoagulante	CN216093096 SHANDONG Propriedades do dialisador	PROPRIEDADES DA MEMBRANA
JP1995194949 KAWASUMI Esterilização por radiação	WO/1997/034687 KANEKA Porosidade	KR1020010054489 KOLON Montagem do dialisador	JP2003260340 TORAY Hidrofilicidade	JP2006288415 TOYOBO Testes de aprovação	US07955504 OREGON UNIVERS. Dispositivo Microfluidico	CN106606935 SUZHOU Membrana antibacteriana	CN109745868 GUANGDONG INST. Membrana antibacteriana	CN114768558 JINAN UNIVERS. Máquina (confeção de membranas)	CONFEÇÃO DO DIALISADOR
1988-1995	1996-1998	1998 - 2000	2000 - 2004	2004 - 2005	2005 - 2014	2015 - 2017	2017 - 2021	2021 - 2023	2023-2024