

UNIVERSIDADE PAULISTA

ANA BEATRIZ MORAES DE AMORIM FARIA

**IMPACTOS DOS BIOFILMES EM PACIENTES EM USO DE CATETERE VENOSO
CENTRAL NO TRATAMENTO DE HEMODIÁLISE**

GOIÂNIA

2026

NOTA FINAL = 9,0

ANA BEATRIZ MORAES DE AMORIM FARIA

IMPACTOS DOS BIOFILMES EM PACIENTES EM USO DE CATETERE VENOSO
CENTRAL NO TRATAMENTO DE HEMODIÁLISE

Trabalho de conclusão de curso para
obtenção do título de graduação em (nome
do curso) apresentado à Universidade
Paulista – UNIP.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Silvestre.

GOIÂNIA

2026

CIP - Catalogação na Publicação

Faria, Ana Beatriz Moraes de Amorim.

IMPACTOS DOS BIOFILMES EM PACIENTES EM USO DE
CATETERE VENOSO CENTRAL NO TRATAMENTO DE HEMODIÁLISE /
Ana Beatriz Moraes de Amorim Faria. – 2026.

26 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) apresentado ao
Instituto de Ciência da Saúde da Universidade Paulista, Goiânia, 2026.

Área de Concentração: microbiologia clínica e hemodiálise.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Ataídes.

1. biofilme. 2. cateter venoso central. 3. hemodiálise. 4. Infecção
hospitalar . 5. Microbiologia clínica. I. Ataídes, Fábio (orientador). II. Título.

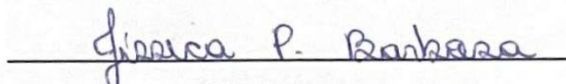
ANA BEATRIZ MORAES DE AMORIM FARIA

IMPACTOS DOS BIOFILMES EM PACIENTES EM USO DE CATETERE VENOSO
CENTRAL NO TRATAMENTO DE HEMODIÁLISE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Ciências da Saúde da
Universidade Paulista, *Campus* Flamboyant,
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Biomedicina.

Aprovado em: 03 / 06 / 26

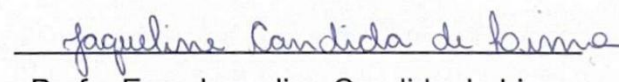
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Jéssica Pereira Barbosa
Universidade Paulista - UNIP



Prof. Dr. Fábio Silvestre Ataídes
Universidade Paulista - UNIP



Profa. Esp. Jaqueline Candida de Lima
Universidade Paulista – UNIP

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me conceder força e sabedoria ao longo desta caminhada.

Aos meus pais, Ana Cláudia e João Batista, à minha avó, Adegê, à minha tia, Janne, e ao meu namorado, José Gabriel, minha eterna gratidão por todo o amor e incentivo, fundamentais para que eu chegasse até aqui. Obrigada pelo carinho, compreensão e apoio durante toda essa trajetória.

Além disso, agradeço ao meu psiquiatra e ao meu psicólogo pelo acolhimento e suporte, tão importantes durante essa jornada.

Agradeço também aos meus professores do curso de Biomedicina pelos ensinamentos compartilhados. Em especial, ao coordenador Milton Camplesi, pela dedicação e apoio durante minha formação.

Por fim, agradeço a todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização desta conquista.

RESUMO

Os biofilmes representam um importante fator de risco para infecções associadas ao uso de cateter venoso central em pacientes submetidos à hemodiálise, devido à elevada capacidade de adesão microbiana, resistência antimicrobiana e persistência em superfícies bióticas e abióticas. O presente estudo teve como objetivo demonstrar a relação entre os biofilmes em cateteres venosos centrais, o desenvolvimento de complicações infecciosas e as principais medidas preventivas recomendadas aos pacientes em tratamento hemodialítico. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura nacional e internacional, realizada na base de dados PubMed, utilizando descritores em português e inglês relacionados à hemodiálise, biofilmes, infecções associadas a cateteres e prevenção. Foram incluídos estudos publicados entre 2021 e 2026, nos idiomas português e inglês, abrangendo ensaios clínicos, estudos observacionais e estudos de coorte. Após aplicação dos critérios de elegibilidade, sete artigos compuseram a amostra final. Os resultados evidenciaram que as infecções relacionadas ao cateter venoso central estão frequentemente associadas à formação de biofilmes bacterianos, principalmente por microrganismos como *Staphylococcus epidermidis* e *Staphylococcus aureus*, além de apresentarem elevada resistência antimicrobiana. Observou-se que cateteres não tunelizados e inseridos em região femoral apresentaram maior risco de infecção da corrente sanguínea, enquanto cateteres tunelizados demonstraram menor incidência infecciosa. Os estudos também ressaltaram que estratégias preventivas, como higienização adequada das mãos, assepsia dos dispositivos médicos, treinamento contínuo das equipes de saúde e monitoramento das práticas hospitalares, reduziram significativamente os índices de infecção em unidades de hemodiálise. Conclui-se que os biofilmes associados aos cateteres venosos centrais representam uma importante complicação no tratamento hemodialítico, podendo ocasionar sepse, trombose, falência de órgãos e aumento da mortalidade. Além disso, medidas preventivas e educativas demonstraram impacto positivo na redução das infecções relacionadas à assistência à saúde, reforçando a necessidade de novos estudos voltados ao desenvolvimento de estratégias diagnósticas e terapêuticas mais eficazes.

Palavras-chave: Biofilme; Hemodiálise; Cateter venoso central; Infecção da corrente sanguínea; Prevenção.

ABSTRACT

Biofilms represent an important risk factor for infections associated with the use of central venous catheters in patients undergoing hemodialysis due to their high capacity for microbial adhesion, antimicrobial resistance, and persistence on biotic and abiotic surfaces. This study aimed to demonstrate the relationship between biofilms in central venous catheters, the development of infectious complications, and the main preventive measures recommended for patients undergoing hemodialysis treatment. This is an integrative review of national and international literature conducted using the PubMed database, with descriptors in Portuguese and English related to hemodialysis, biofilms, catheter-related infections, and prevention. Studies published between 2021 and 2026 in Portuguese and English were included, comprising clinical trials, observational studies, and cohort studies. After applying the eligibility criteria, seven articles composed the final sample. The results showed that infections related to central venous catheters are frequently associated with the formation of bacterial biofilms, mainly involving microorganisms such as *Staphylococcus epidermidis* and *Staphylococcus aureus*, in addition to presenting high antimicrobial resistance. It was observed that non-tunneled catheters and those inserted in the femoral region presented a higher risk of bloodstream infection, whereas tunneled catheters demonstrated a lower incidence of infections. The studies also highlighted that preventive strategies such as proper hand hygiene, asepsis of medical devices, continuous training of healthcare teams, and monitoring of hospital practices significantly reduced infection rates in hemodialysis units. It is concluded that biofilms associated with central venous catheters represent an important complication in hemodialysis treatment and may lead to sepsis, thrombosis, organ failure, and increased mortality. Furthermore, preventive and educational measures demonstrated a positive impact on reducing healthcare-associated infections, reinforcing the need for further studies focused on the development of more effective diagnostic and therapeutic strategies.

Keywords: Biofilm; Hemodialysis; Central venous catheter; Bloodstream infection; Prevention.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1	Biologia dos biofilmes.....	12
2.1.1	Interpretação dos biofilmes em cateteres de hemodiálise	12
2.2	Hemodiálise.....	13
2.2.1	Detecção dos biofilmes	14
2.2.2	Impactos causados a pacientes usuários de cateteres.....	14
2.2.3	Tratamento indicado	15
3	METODOLOGIA	16
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
6	REFERÊNCIAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

Os biofilmes são uma ampla fonte de infecção, pois aderem a superfícies que crescem de forma rápida e gradativa. Esse aumento da infecção ocorre pela sua comunicação dessa comunidade de microrganismo, que se multiplicam inúmeras vezes e, por possuírem um sistema de defesa altamente eficiente, apresentam resistência aos anticorpos (Donlan, 2002).

Os biofilmes são encontrados em diversas condições bióticas e abióticas. Em cateteres, aderem a superfícies por meio de flagelos, ligações eletrostáticas, entre outros mecanismos (Jamal et al., 2018). Em pacientes em tratamento de hemodiálise, essas comunidades de bactérias podem ocasionar graves complicações, como a trombose, endocardite e sepse seguida de óbito.

A prevenção para essa formação do biofilme e consequentemente, das infecções da corrente sanguínea envolve medidas como higienização das mãos, escolha apropriada de cateteres, assepsia correta da clínica ou hospital nefrológico (Vodianykn Poniatovskyi; Shyrobokov, 2025).

A hemodiálise é um tratamento que utiliza a circulação extracorpórea do sangue para corrigir, principalmente, as anormalidades decorrentes da insuficiência renal. O procedimento requer equipamentos específicos e profissionais capacitados (Elliott, 2000). Estudos indicam que pacientes que utilizam cateteres venosos centrais apresentam maior risco de infecção e mortalidade quando comparados àqueles que usam fístulas arteriovenosa ou enxerto vascular, a fístula é considerada a opção mais segura, entretanto, depende das condições clínicas do paciente, como ausência de comprometimento vascular, risco de isquemia ou insuficiência cardíaca grave (Ravani et al., 2013).

O saber acerca dos “Impactos dos biofilmes em pacientes em uso de cateteres no tratamento de hemodiálise” é de grande relevância tanto para a comunidade científica quando para a sociedade. Para a população, esse tema oferece amparo para a autonomia dessa sociedade, além de, melhorias da qualidade de vida e ampliação do entendimento sobre medidas preventivas como higiene adequada, uso correto de medicamentos e compreensão dos serviços oferecidos em hospitais e clínicas. Além disso, fortalece a cidadania e auxiliando o governo nacional a criar estratégias de implementações sobre educação em saúde. No âmbito científico, o

estudo o tema auxilia no preenchimento de lacunas do conhecimento e incentiva o desenvolvimento de novas pesquisas.

Diante disso, o objetivo geral do presente trabalho foi demonstrar a relação entre cateteres infectados por biofilmes, o desenvolvimento de novas complicações e as medidas preventivas recomendadas aos pacientes em tratamento de hemodiálise.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 BIOLOGIA DOS BIOFILMES

Em 1943, Zobell tornou-se pioneiro ao descrever a adesão de microrganismo a superfícies, fenômeno que posteriormente passou a ser caracterizado como biofilme (Lapping; Hilary; 1998). Esses microrganismos apresentaram grande capacidade de causar infecções em diferentes superfícies, incluindo sistemas industriais de água, tecidos vivos e dispositivos médicos. Os biofilmes associados a cateteres são constituídos por uma matriz formada principalmente por substâncias poliméricas extracelulares (APS), composta principalmente por polissacarídeos, água, proteínas e DNA extracelular (eDNA), que preenchem os espaços em superfícies bióticas e abióticas (Donlan, 2002).

As bactérias se fixam umas às outras nas superfícies, estabelecendo um sistema de comunicação denominado de *quórum sensing* (QS). Esse mecanismo é fundamental para o crescimento acelerado da comunidade microbiana e para o fortalecimento da sua capacidade defensiva, tornando o biofilme mais resistente à ação do sistema imunológico e favorecendo sua sobrevivência em diferentes ambientes (Menoita; Santos; Testas, 2012). Estudos indicam que as bactérias pioneiras liberam sinais químicos recrutando microrganismos da mesma espécie, contudo, também podem ter associações entre outras espécies diferentes, o que pode aumentar a resistência microbiana ou reduzir a eficácia de fármacos, prejudicando o paciente (Pasternak, 2009).

No organismo humano, diversas bactérias desempenham funções protetoras na pele e em outros tecidos. Entretanto, microrganismo como *Staphylococcus epidermidis* junto a outros *Estafilococos coagulase*, considerados oportunistas, podem causar infecções quando associados a dispositivos invasivos, como cateteres (Lazzarotto, 2010). Estima-se que aproximadamente 70% das infecções relacionadas a esses biofilmes estejam vinculados a dispositivos médicos (Sena, 2016).

2.1.1 Interpretação dos biofilmes em cateteres de hemodiálise

Entre os microrganismos mais frequentes em hospitais e clínicas destaca-se a levedura *Candida albicans* e a bactéria *Pseudomonas aeruginosa*, entre outros. O

diagnóstico dessa infecção pode ser desafiador devido a sua proteção contra antibióticos tendo em vista apenas o quadro sistêmico anormal. Essa dificuldade de diagnóstico pode levar à retirada desnecessária de cateteres, gerando desconforto ao paciente internado (Mukherjee et al., 2005).

A infecção decorrente dessa comunidade microbiana nos cateteres pode estar relacionada ao uso de matérias não estéreis, da microbiota da pele ou disseminação hematogênica proveniente de outro foco infeccioso. Após a inserção do dispositivo, forma-se um revestimento sobre sua superfície, favorecendo a adesão bacteriana. Dependendo do tipo de cateter e das estruturas de conexão como flagelos, adesinas, polissacarídeos e fibrinas, a fixação poder ser intensificada. As bactérias iniciais proliferam e produzem uma matriz extracelular que mantém as células unidas, aumenta a resistência aos antibióticos ao sistema imunológico e favorece a adesão persistente aos dispositivos, podendo resultar na fixação irreversível do biofilme (Gominet et al., 2017).

O método de Maki, conhecido como técnica da placa rolante, é utilizado para identificar microrganismos que colonizam a ponta do cateter. O segmento distal do dispositivo é rolando até a superfície de uma placa de ágar para cultura. Entretanto recomenda-se também a coleta de amostras do sangue venoso para comparação entre os resultados da cultura da ponta do cateter e da hemocultura (Donlan, 2001).

2.2 HEMODIÁLISE

Os rins são órgãos essenciais responsáveis pela eliminação de toxinas, filtração sanguínea, regulação da pressão arterial entre outros. A doença renal crônica afeta cerca de 10% da população mundial, configurando-se como uma das principais causas de mortalidade do mundo (Norgaard et al., 2023).

Entre as principais modalidades terapêuticas para a insuficiência renal está a hemodiálise. Nesse procedimento, o paciente é conectado a um equipamento que contém um filtro denominado dialisador, frequentemente “chamado de rim artificial”. O sangue é conduzido por meio de tubos até o interior do dialisador, onde percorre microtubos capilares formados por uma membrana sintética semipermeável. Na parte externa desses capilares circula uma solução de íons dissolvidos, denominada banho de diálise. Por meio do princípio da difusão e da osmose, as substâncias tóxicas e excesso de líquidos atravessam a membrana, enquanto células sanguíneas e

proteínas permanecem na circulação. Após o processo de filtração, o sangue retorna ao organismo do paciente (Melo; Rios; Gutierrez, 2000).

O tratamento é realizado geralmente três vezes por semana, com duração média de três a cinco horas por sessão (Santos et al., 2017). Deve haver disciplina, comparecimento regular à clínica ou hospital, suporte psicológico ao paciente e aos familiares, além de equipamentos apropriados e equipe qualificada, garantindo maior segurança e qualidade de vida (Elliott, 2000).

2.2.1 Detecção dos biofilmes

Em 1847, Robert Konch provou que microrganismos específicos podem causar doenças, essa descoberta foi denominada de Postulados de Koch. Considerado o pioneiro nas técnicas fundamentais na microbiologia, seu método se baseava no isolamento e cultivo de bactérias em meios específicos para comprovar sua relação com determinadas patologias (Sravanthi; Satti; Raju; Paul et al., 2024).

Devido a elevada resistência e a progressão da infecção, os biofilmes apresentam grande capacidade de adaptação aos antimicrobianos, dificultando a resposta imunológica eficaz e o diagnóstico preciso. A identificação clínica pode envolver sinais e sintomas como febre, edema, dor ou sensibilidade no local de inserção do cateter; entretanto, nem sempre essas manifestações são específicas (Gominet et al., 2017)

Entre os métodos diagnósticos utilizados destacam-se a microscopia, a análise de biomarcadores e as culturas microbiológicas. Inicialmente é necessária a coleta de amostras do material suspeito para investigação do biofilme presente. No caso de cateteres, a ponta do dispositivo deve ser encaminhada ao laboratório para análise semiquantitativo ou quantitativa. Se o paciente ainda estiver em uso de cateter e o resultado for positivo, recomenda-se a realização de hemoculturas pareadas, comparando amostras do cateter vascular e do sangue periférico (Esmid, 2014).

2.2.2 Impactos causados a pacientes usuários de cateteres

A resistência dos biofilmes dificulta o tratamento, uma vez que as bactérias se tornam mais tolerantes aos antibióticos convencionais. Essa tolerância está relacionada à composição da parede celular às variações fenotípicas, às estruturas

da superfície, à atividade enzimática e à presença da matriz exopolissacarídica com carga negativa, que atua como barreira a penetração de fármacos (Ferreira et al., 2014).

Como consequência dessa invasão ao sistema imunológico, podem ocorrer complicações graves, como trombose, sepse e falência de órgãos, podendo ir para óbito, especialmente em pacientes com comorbidades, como diabetes mellitus (Pereira; Farias, Santos, 2025).

Relatórios do *Centers for Disease Control and Prevention* indicam que, em 2007, aproximadamente 1,7 milhões de pessoas foram infectadas em ambientes hospitalares, dentre elas mais de 500 evoluíram para óbito (Rather; Gupta; Mandal, 2021).

2.2.3 Tratamento indicado

Existem estratégias para minimizar as infecções associadas ao acesso vascular. Além do cateter venoso central (CVC), podem ser utilizados outros tipos de acesso, como a fístula arteriovenosa (FAV), que apresentam menor taxa de infecção por promover a ligação direta entre artéria e veia, e o enxerto arteriovenoso (AVG), que também conecta esses vasos por meio de uma prótese sintética (Urasu; Jegatheesa; Sivakumaran, 2022).

No caso do CVC, uma das condutas indicadas para reduzir a taxa de infecção é a remoção e substituição do dispositivo. No entanto, trocas frequentes podem ocasionar complicações, como trombose, estenose do acesso vascular e apresentar falhas no próximo acesso venosos. Outra alternativa é a técnica da troca do fio-guia, na qual o cateter infectado é removido e substituído utilizando a mesma via venosa. Embora preserve o vaso, essa estratégia pode aumentar o risco de persistência microbiana e reinfecção (Almeida et al., 2025).

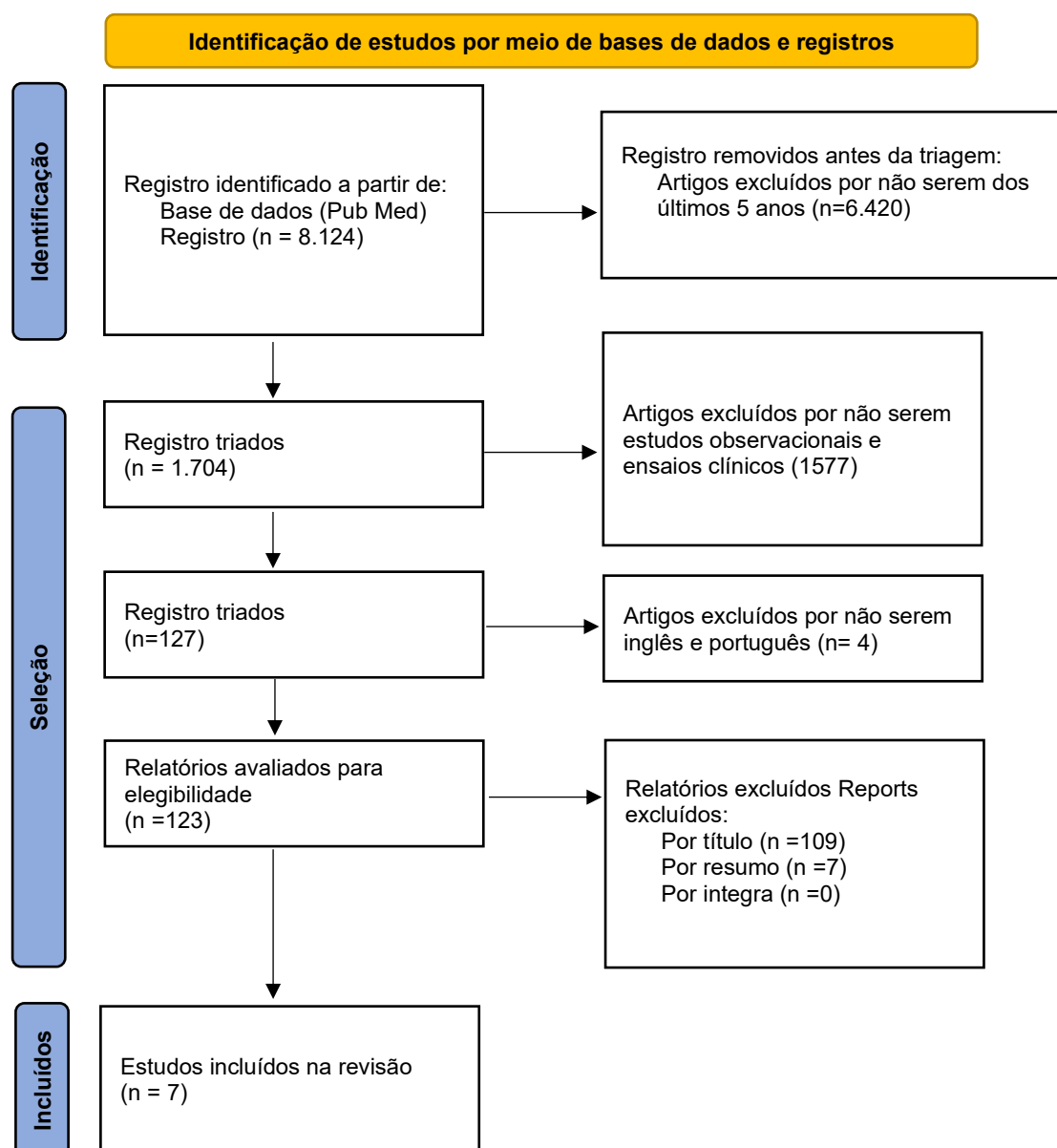
Eventualmente entre as principais medidas preventivas destacam-se a higienização rigorosa do ambiente, do paciente, dos profissionais de saúde e dos equipamentos utilizados (Vodianyk; Poniatskyi; Shyrobokov, 2025).

3 METODOLOGIA

O trabalho é uma revisão integrativa da literatura nacional e internacional sobre os Impactos dos biofilmes em pacientes em uso de cateteres no tratamento de hemodiálise. A literatura se baseia em análise relevante de uma pesquisa que auxilia no suporte, desenvolvimento de estudos futuros, avaliações críticas de uma evidência científica (Mendes; Silveira; Galvao, 2008). Que tem como forma, mostrar resultados de pesquisas de maneira sistemática, ordenada e abrangente. A revisão foi concretizada na base de dado PubMed (*Us National Library of Medicine*). Para o resultado da busca de artigos, foram seguidas as seguintes combinações de descritores em ciência da saúde (DeCS): "Dialise Renal e Infecção associado a cateter", "Dialise renal e Dispositivos médicos e Prevenção", "Hemodiálise e Cateter venoso central" e "Cateter venoso central e Biofilme". Em inglês foi utilizada as seguintes combinações de Mesh (*Medical Subject Headings*): "*Renal Dialysis and Catheter related infections*", "*Renal dialysis and Medical devices and Prevention*", "*Hemodialysis and Central venous catheter*" e "*Central venous catheter and Biofilm*".

Os descritores e termos dos artigos foram filtrados a partir de 2021 até o ano atual, 2026. Foram filtrados também ensaios clínicos, estudos observacionais, artigos em português e inglês. Foram selecionados estudos que após a leitura criteriosa e minuciosa, nortearam o processo de sistematização e interpretação. A análise e seleção se iniciaram com a leitura dos títulos, afastaram-se aqueles que não tinham foco nos objetivos da revisão e se apresentavam em duplicada. Na sequência, os resumos dos artigos foram lidos e excluídos os que não estão relacionados aos Impactos dos biofilmes em pacientes em uso de cateter no tratamento de hemodiálise.

Por fim, procedeu-se à leitura completa dos estudos selecionados. Trabalhos acadêmicos como, dissertações e tese foram excluídas da seleção (Figura 1).



Fonte: adaptado de PRISMA (2020).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados setes artigos para o estudo na qual 42,86% são estudos observacionais 42,86% são de ensaios clínicos e 14,29% é ensaio de coorte. Desses estudos cinco foram realizados no continente Europeu, um no continente Africano e um na Oceania.

Em relação aos objetivos verificou-se a relação das infecções associadas ao CVC, unindo análise de fatores de risco e os principais agentes etiológicos. Em conjunto, a abordagem da higienização e treinamento da equipe hospitalar, junto com estratégias preventivas para reduzir a ocorrência dessas infecções.

Dos 58 casos do estudo de Pinto et al. (2022) todos evidenciaram infecção da corrente sanguínea relacionada ao CVC, tendo como principal agente etiológico os *Estafilococos* destacando-se o *Staphylococcus epidermidis* e o *Staphylococcus aureus*. Também foram observados casos de infecção envolvendo bactérias e fungos. Ademais, o estudo revelou elevada prevalência de resistência antimicrobiana entre os isolados analisados. Houve resistência à *Meticilina* entre os estafilococos, e resistência a *Cefalosporinas* de terceira geração e *Carbapenêmicos* em isolados de *Klebsiella pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa* que também estão relacionados a microrganismo infecciosos, evidenciando a relevância clínica da resistência microbiana nas infecções associadas ao CVC.

No período de 14 anos em análise, 406 cateteres tunelizados foram implantados em 325 pacientes. Um total de 85 casos de bacteremia relacionada a cateter tunelizado foi diagnosticado, apresentando como resultado 0,40 de casos a cada 1.000 cateteres-dias. Os organismos Gram-positivos mais encontrados foram *Staphylococcus epidermidis* e *Staphylococcus aureus*, no entanto certificou-se que não foram encontradas diferenças significativas no tempo de remoção do cateter por infecções ou outras causas, porém no uso da veia jugular, observou-se que o uso do cateter *Palindrome*, da veia jugular e o fato de ser o primeiro acesso vascular atuaram como fatores protetores contra o primeiro episódio de bacteremia. Além disso, a taxa de mortalidade em até 30 dias após o primeiro episódio de bacteremia foi de 8,7%. Dessa forma, concluiu-se que a incidência de bacteremia relacionada ao cateter tunelizado foi baixa, não apresentando também impacto significativo na sobrevida do cateter (Tejeras et al.,2023).

Dessa forma, Catiwa et al. (2026) e outros escritores em seu ensaio clínico em Nova Zelândia, estudou 894 pessoas utilizando 337 cateteres de hemodiálise, obtendo 66 casos de infecção relacionada ao cateter no sangue. Dentre eles idosos obtiveram menor risco a infecção, cateteres inseridos em salas cirúrgicas tiveram maior risco de causar infecção, no entanto os cateteres tunelizados protegiam mais contra essas infecções (Catiwa et al., 2026).

Logo, os principais resultados do estudo demonstraram a ocorrência de 54 episódios de infecção da corrente sanguínea relacionada ao CVC durante um total de 66.686 cateteres-dia, correspondendo a uma taxa de incidência de 0,81 eventos. Observou-se também maior frequência de bactérias Gram-negativa em pacientes com idade inferior a 80 anos, contradizendo outros autores que afirmam ter encontrados apenas bactérias Gram-positivas. Além disso, o sexo masculino, apresentou presença de lesão renal aguda e foram associados a maiores taxas de infecções relacionadas ao cateter. O estudo também evidenciou que o uso de CVC não tunelizados, especialmente em localização femoral, apresentou maior risco de desenvolvimento de infecção da corrente sanguínea quando comparado aos cateteres jugulares tunelizados, já os não tunelizados e a localização femoral do dispositivo permaneceram significativamente associados ao aumento da incidência de infecções relacionadas ao CVC (Zanoni et al., 2021).

Então como forma de estratégia de prevenção Weikert et al. (2024) avaliou 43 unidades de hemodiálise com mais de 11 mil pacientes que demonstrou que o grupo que recebeu intervenção de prevenção, como treinamento e reforço da higienização das mãos, obteve uma redução significativa das infecções relacionadas à hemodiálise em comparação ao grupo controle. A diminuição foi ainda mais evidente em pacientes com CVC. Além disso, à higienização das mãos aumentou de 58% para 65%.

Nesse sentido, foram observadas falhas no cumprimento das práticas recomendadas pelos profissionais de saúde, além da presença de colonização bacteriana em equipamentos utilizados na inserção dos cateteres, evidenciando risco potencial para o desenvolvimento de infecções associadas à assistência à saúde. Entretanto, após intervenções educativas, treinamentos direcionados à equipe, medidas de higiene e assepsia durante os procedimentos relacionados ao cateter venoso central, especialmente na higienização das mãos e na desinfecção de dispositivos médicos. verificou-se melhora na adesão às práticas de prevenção,

ressaltando a importância da educação continuada e do monitoramento constante das medidas de controle de infecção (Mahdi et al., 2025).

Nos 7 artigos escolhidos para o presente estudo houve limitações com resultados diferentes em relação ao tipo de bactéria, CVC na qual alguns são fistula e a distinção pacientes na qual alguns não estão em hemodiálise. Gerando sugestões para um melhor resultado, tal qual a escolha de estudos que usam apenas CVC nos pacientes, pesquisas feitas apenas para tratamentos de hemodiálise e mais análises de amostras para uma melhor comparação de bactérias.

Quadro 2 – Ensaios clínicos e estudos observacionais sobre os impactos dos biofilmes em pacientes em uso de cateter no tratamento de hemodiálise.

Referência e país	Tipos de estudos	Número amostral	Objetivo	Caracterização da amostra	Principais resultados
Razzok El Mahdi et al. (2025) (Marrocos)	Estudo observacional	97 sessões de hemodiálise.	Avaliar o desenvolvimento da enfermagem e da equipe médica na higienização hospitalar.	Equipe médica em uma unidade de hemodiálise em Marrocos.	Houve deficiências na adesão após as medidas de higiene e assepsia durante os processos cedimentos relacionados ao CVC.
Beate Weikert et al. (2024) (Alemanha)	Ensaio clínico multicêntrico, controlado e randomizado.	11.251 pacientes.	Investigar o efeito de uma estratégia de prevenção multimodal sobre eventos infecciosos associados à diálise.	Três grupos aleatórios.	O estudo demonstrou o quanto as medidas de higiene das mãos e o treinamento da equipe médica reduziram complicações e infecções relacionada à hemodiálise, principalmente em pacientes usuários de CVC.
Jayson Catiwa et al. (2026) (Austrália e Nova Zelândia)	Ensaio clínico binacional, prospectivo e randomizado.	894 pacientes.	Descrever novos casos e seus desfechos dos cateteres de hemodiálise.	Pacientes e cateteres em adultos maiores de 18 anos que iniciaram hemodiálise.	Cateteres tunelizados demonstrou menor risco infecciosos na hemodiálise
Mathys Van Oevelen et al. (2023) (Holanda)	Ensaio de coorte, observacional multicêntrico.	1595 pacientes.	Comparar todas as infecções relacionadas ao cateter em pacientes idosos e mais jovens, utilizando subtipos de CVC.	Comparação de pacientes adultos maiores de 70 anos e menores de 70 anos que utilizam CVC.	As infecções relacionadas ao CVC trouxeram o mau funcionamento e necessidade de remoção do dispositivo, com resultados comparáveis tanto para os pacientes <70 anos e >70 anos.

Referência e país	Tipos de estudos	Número amostral	Objetivo	Caracterização da amostra	Principais resultados
Francesca Zaroni et al. (2021) (Itália)	Estudos observacionais retrospectivos.	413 pacientes.	Fatores clínicos ligados a ocorrência de infecções da corrente sanguínea em relação ao CVC.	Mulheres e homens, idade, doença renal, diabetes, imunossupressão e tempo em diálise	Observou-se não só maior frequência de bactéria Gram-negativas como também, maiores riscos de desenvolvimento de infecção na corrente sanguínea em CVC não tunelizados.
M.Pinto et al. (2022) (Portugal)	Estudos observacionais prospectivo.	3 hospitais.	Identificar os principais agentes etiológicos da corrente sanguínea relacionada a cateter e sua capacidade de colonizar cateter venoso central e seus perfis de referência antimicrobiana.	Biofilme no CVC.	O estudo revelou elevada prevalência de resistência antimicrobiana entre os isolamentos analisados.
Marina Almenara Tejederas et al. (2023) (Espanha)	Ensaio clínicos retrospectivo.	325 pacientes.	Avaliar a incidência de bacteremia relacionada a cateter tunelizados e identificar possíveis fatores envolvidos no primeiro episódio de bacteremia.	Comorbidades, característica do cateter, resultados de culturas microbiológicas.	Não obteve diferença significativa entre o tempo até a remoção do cateter por infecção ou por não infecção.

Fonte: Elaborado pelo autor (ano).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da problemática exposta sobre o CVC infectado por biofilme foram geradas como objetivo geral modo de prevenções, novas doenças que o cateter infectado por biofilme pode trazer a pacientes em hemodiálise. Os estudos houve algumas restrições na qual dificultaram resultados como novas doenças que ocorreram em paciente em consequência das infecções por biofilmes nos CVC, em contrapartida pesquisas sobre prevenções alcançaram ótimos resultados. Nesse contexto, futuros estudos podem demonstrar maiores pesquisas sobre doenças acarretadas relacionados a CVC infectados em pacientes em hemodiálise do mesmo modo é fundamental que haja mais investigações a respeito do CVC infectados por biofilmes.

6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Beatriz M. et al. Intervenções para o tratamento de infecções da corrente sanguínea relacionadas a cateteres em pessoas submetidas à hemodiálise de manutenção. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 4, 2022.

ALMENARA-TEJEDERAS, Marina et al. Bacteremia relacionada a cateter tunelizado em pacientes em hemodiálise: incidência, fatores de risco e desfechos. Um estudo observacional de 14 anos. **Journal of nephrology**, v. 36, n. 1, p. 203-212, 2023.

ARASU, Rohan; JEGATHEESAN, Dev; SIVAKUMARAN, Yogeesan. Visão geral do acesso e avaliação para hemodiálise. **Canadian Family Physician**, v. 68, n. 8, p. 577-582, 2022.

CAMPOCCIA, Davide; MONTANARO, Lucio; ARCIOLA, Carla Renata. Métodos atuais para estudos de epidemiologia molecular de infecções de implantes. **The International Journal of Artificial Organs**, v. 32, n. 9, p. 642-654, 2009.

CATIWA, Jayson et al. Utilização de cateteres de hemodiálise e fatores associados à infecção da corrente sanguínea relacionada ao cateter em Aotearoa Nova Zelândia: Relatório do ensaio binacional, prospectivo e randomizado por clusters. **Internal Medicine Journal**, v. 56, n. 1, p. 72-82, 2026.

CORIOLO-MARINUS, Maria Wanderleya de Lavor et al. Comunicação nas práticas em saúde: revisão integrativa da literatura. **Saúde e Sociedade**, v. 23, p. 1356-1369, 2014.

DOS SANTOS, Bianca Pozza et al. Doença renal crônica: relação dos pacientes com a hemodiálise. **ABCS Ciências da Saúde**, v. 1, 2017.

DONLAN, Rodney M. Formação de biofilme: um processo microbiológico clinicamente relevante. **Doenças infecciosas clínicas**, v. 33, n. 8, p. 1387-1392, 2001.

DONLAN, R.M. Biofilmes: vida microbiana em superfícies. **Doenças infecciosas emergente**, v. 8, n. 9, p. 881-890, 2002.

EL MAHDI, Razzok et al. Involvement of healthcare staff in hospital hygiene during emergency hemodialysis. **Hemodialysis International**, v. 29, n. 1, p. 56-62, 2025

ELLIOTT, Denise A. Hemodiálise. **Técnicas clínicas na prática de pequenos animais**, v. 15, n. 3, p. 136-148, 2000.

FERREIRA, Andréa Cristina Beltrão et al. Infecções em cateter de hemodiálise: aspectos microbiológicos e de resistência em uma unidade de referência de

Belém. **O papel da cirurgia bariátrica no tratamento do diabetes tipo 2**, v. 12, n. 4, p. 293-332, 2014.

GOMINET, Marie et al. Cateteres venosos centrais e biofilmes: qual é a nossa situação em 2017? **Apmis**, v. 125, n. 4, p. 365-375, 2017.

HØIBY, N. et al. ESCMID: diretriz para o diagnóstico e tratamento de infecções por biofilme. **Microbiologia Clínica e Infecção**, v. 21, p. S1–S25, 2014.

JAMAL, Muhsin et al. Biofilme bacteriano e infecções associadas. **Journal of the chinese medical association**, v. 81, n. 1, p. 7-11, 2018.

Lappin-Scott, Hilary. (1998). Claude E. Zobell – his life and contributions to biofilm microbiology.

MENDES, Karina Dal Sasso; SILVEIRA, Renata Cristina de Campos Pereira; GALVÃO, Cristina Maria. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & contexto-enfermagem**, v. 17, p. 758-764, 2008.

MENOITA, Elsa et al. Biofilmes: conhecer a entidade. **J Aging Innov**, v. 1, n. 2, p. 23-32, 2012.

MELO, Paulo Roberto de Sousa; RIOS, Evaristo Carlos Silva Duarte; GUTIERREZ, Regina Maria Vinhais. Equipamentos para hemodiálise. 2000.

MUKHERJEE, Pranab K. et al. Biofilme de Candida: um ambiente protegido bem projetado. **Micologia médica**, v. 43, n. 3, p. 191-208, 2005.

NØRREGAARD, Rikke et al. Nefropatia obstrutiva e fisiopatologia molecular da fibrose intersticial renal. *Revisões fisiológicas*, v. 103, n. 4, p. 2847-2892, 2023.

PASTERNAK, Jacyr. Biofilmes: um inimigo (in) visível. *Revista Sociedade Brasileira de Controle de Contaminação*, v. 1, n. 1, p. 36-38, 2009.

PEREIRA, Victor Daniel Ribeiro; DE FARIAS, Karol Bombeiro; DOS SANTOS, Ana Caroline Melo. Biofilme em cateteres associados a infecções de corrente sanguínea em Unidade de Terapia Intensiva/Biofilme em cateteres associados a infecção de corrente sanguínea na unidade de terapia intensiva. **Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online**, v. 17, 2025.

PINTO, Miguel et al. Insights on catheter-related bloodstream infections: a prospective observational study on the catheter colonization and multidrug resistance. **Journal of Hospital Infection**, v. 123, p. 43-51, 2022.

RATHER, Muzamil Ahmad; GUPTA, Kuldeep; MANDAL, Manabendra. Biofilme microbiano: formação, arquitetura, resistência a antibióticos e estratégias de controle. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 52, n. 4, p. 1701-1718, 2021.

RAVANI, Pietro et al. Associações entre o tipo de acesso para hemodiálise e os resultados clínicos: uma revisão sistemática. **Journal of the American Society of Nephrology**, v. 24, n. 3, p. 465-473, 2013.

RUSSELL, Cynthia L. Uma visão geral da revisão integrativa de pesquisa. **Progresso em transplante**, v. 15, n. 1, p. 8-13, 2005.

SRAVANTHI, Kasireddy et al. Robert Koch: Do Antraz à Tuberculose – Uma Jornada na Ciência Médica. **Cureus**, v. 16, n. 11, 2024.

VAN OEVELEN, Mathijs et al. Complicações relacionadas ao cateter venoso central em pacientes idosos em hemodiálise: um estudo de coorte observacional multicêntrico. **The Journal of Vascular Access**, v. 24, n. 6, p. 1322-1331, 2023

VODIANYK, Arkadii; PONIATOVSKYI, Vadym; SHYROBOKOV, Volodymyr. Formação de biofilme em diferentes tipos de cateteres venosos centrais in vitro. **Notas de Pesquisa BMC**, v. 1, pág. 267, 2025.

WEIKERT, Beate et al. Efeito de uma estratégia de prevenção multimodal sobre eventos de infecção associados à diálise em pacientes ambulatoriais submetidos à hemodiálise: o ensaio clínico randomizado por clusters em cunha escalonada DIPS. **Clinical Microbiology and Infection**, v. 30, n. 9, p. 1147-1153, 2024.

ZANONI, Francesca et al. Infecções da corrente sanguínea relacionadas a cateteres em uma unidade de nefrologia: análise de fatores de risco associados ao paciente e ao cateter. **The journal of vascular access**, v. 22, n. 3, p. 337-343, 2021.