


**SEPSE, BIOFILME E INFECÇÕES RELACIONADAS A CATETERES: DESAFIOS
CONTEMPORÂNEOS NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA**

 <https://doi.org/10.63330/aurumpub.044-029>

Fernando Castelo Branco Junior

Especialista em Gestão em Saúde e Controle de Infecção.
Instituto CCIH+ Rio de Janeiro, Teresópolis, Brasil
E-mail: castelobrancojr@hotmail.com

Kelly Denise Machado Motter

Aluna do Curso de Medicina do Centro Universitário Assis Gurgacz - FAG
E-mail: kellymotter3@gmail.com
Lattes: <https://lattes.cnpq.br/6377288425423128>

Dênia Borges de Mendonça

Técnica em Enfermagem Tecnóloga em Gestão de Recursos Humanos – Anhaguera, Especialização em
UTI Pediátrica e Neonatal - IPEMIG
E-mail: deniab22@gmail.com

Cláudia Gonçalves Prado

Graduação em Enfermagem - Anhaguera
E-mail: claudiapradotg@gmail.com

Betânia Marta Alves Ferreira

Formação Pós-graduação Docência para Ensino Medio, Técnico e Superior
Uberlândia MG
E-mail: betania_marta@yahoo.com.br

Débora Matias da Silva

Enfermeira Universidade Salgado de Oliveira (graduação), FAMESP (Faculdade Método de São Paulo -
Lato Senso MBA Gestão em Saúde e Cobtrole de Infecção), Mestrado (Must University).
E-mail: deby_anps@hotmail.com

Laura Fontoura Perim

Enfermeira, Dra em Ciências da Saúde
IELUSC
E-mail: laurafperim@hotmail.com

Cristiane Eugênio de Santana

Gestão Pública. Pós em Segurança do Paciente
UNOPAR
E-mail: corepapel2@gmail.com

Rosali dos Santos Souza

Bióloga UFRR
E-mail: rosali.cravo65@gmail.com

Maria Cliciane Barbosa de Souza
Enfermeira Universidade Federal do Acre
E-mail: clicia.cbs@gmail.com

Cristiane Eugênio de Santana
Gestão em Saúde Pública, pós em Segurança do Paciente e Gestão da Qualidade.

RESUMO

A sepse permanece entre as principais causas de morbimortalidade em Unidades de Terapia Intensiva (UTI), sendo frequentemente associada a infecções relacionadas a dispositivos invasivos, especialmente cateteres venosos centrais. Nesse contexto, a formação de biofilmes microbianos representa um importante desafio clínico devido à capacidade de proteger microrganismos contra a ação antimicrobiana e mecanismos de defesa do hospedeiro. Este estudo teve como objetivo analisar os desafios contemporâneos relacionados à sepse, à formação de biofilmes e às infecções associadas a cateteres em pacientes críticos internados em UTI. Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, realizada a partir de artigos científicos publicados em bases de dados nacionais e internacionais, incluindo PubMed, SciELO e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), com seleção de estudos relevantes sobre a temática. Os resultados evidenciaram que os biofilmes constituem um fator determinante para a persistência de infecções, aumento da resistência microbiana e desenvolvimento de quadros sépticos graves. Além disso, fatores como tempo prolongado de permanência do cateter, falhas em protocolos assistenciais e uso inadequado de antimicrobianos contribuem para o agravamento do problema. Conclui-se que a implementação rigorosa de medidas preventivas, associada à educação permanente e à adoção de estratégias de controle de infecções, é essencial para reduzir complicações e melhorar a segurança do paciente crítico.

Palavras-chave: Biofilme; Cateteres venosos; Infecção hospitalar; Sepse; Unidade de Terapia Intensiva.

1 INTRODUÇÃO

A sepse constitui uma das principais causas de morbimortalidade em ambientes hospitalares, especialmente nas Unidades de Terapia Intensiva (UTI), onde pacientes em estado crítico apresentam maior vulnerabilidade ao desenvolvimento de infecções graves. Caracterizada por uma resposta desregulada do organismo frente a um processo infeccioso, a sepse representa um importante problema de saúde pública devido à sua elevada incidência, rápida progressão clínica e impacto significativo nos índices de mortalidade (Singer et al., 2016). Nesse cenário, o uso de dispositivos invasivos, particularmente os cateteres venosos centrais, embora essencial para monitorização hemodinâmica, administração de medicamentos e suporte terapêutico, está frequentemente associado ao aumento do risco de infecções relacionadas à assistência à saúde (Mermel, 2000).

Entre os mecanismos que favorecem o desenvolvimento dessas infecções destaca-se a formação de biofilmes microbianos em superfícies de cateteres. Os biofilmes consistem em comunidades estruturadas de microrganismos envoltas por uma matriz extracelular produzida pelos próprios agentes infecciosos, proporcionando maior capacidade de adesão, persistência e resistência a antimicrobianos. Esse fenômeno representa um dos maiores desafios contemporâneos na prática intensiva, uma vez que dificulta a erradicação dos patógenos, favorece infecções persistentes e pode desencadear quadros sépticos graves (Donlan; Costerton, 2002).

Diante desse contexto, surge a seguinte problemática: de que maneira a formação de biofilmes em cateteres contribui para o desenvolvimento da sepse e quais os principais desafios enfrentados pelas equipes multiprofissionais na prevenção e controle dessas infecções em pacientes internados em UTI? A complexidade dessa relação evidencia a necessidade de aprofundar discussões científicas sobre os fatores envolvidos, considerando o impacto clínico e epidemiológico das infecções associadas a dispositivos invasivos.

O presente estudo tem como objetivo geral analisar os desafios contemporâneos relacionados à sepse, à formação de biofilmes e às infecções associadas a cateteres em Unidades de Terapia Intensiva. Como objetivos específicos, busca-se compreender os mecanismos de formação dos biofilmes em dispositivos invasivos; identificar os fatores associados ao desenvolvimento de infecções relacionadas a cateteres; discutir a relação entre biofilmes e o agravamento de quadros sépticos; e analisar estratégias preventivas utilizadas no ambiente hospitalar para redução dessas complicações.

A realização deste estudo justifica-se pela relevância clínica e científica da temática, considerando que as infecções associadas a cateteres representam importante causa de prolongamento do tempo de internação, aumento dos custos hospitalares e elevação das taxas de mortalidade. Além disso, o crescimento da resistência microbiana e a complexidade do manejo terapêutico tornam necessária a ampliação de conhecimentos que subsidiem práticas assistenciais mais seguras e eficazes.

A discussão sobre medidas preventivas e estratégias de controle também se mostra essencial para fortalecer a segurança do paciente e contribuir para a qualidade da assistência prestada em unidades críticas (Vincent et al., 2009).

No campo teórico, diferentes estudos têm discutido a relação entre biofilmes e infecções associadas a dispositivos médicos. Hall-Stoodley, Costerton e Stoodley (2004) destacam que os biofilmes constituem uma importante estratégia de sobrevivência microbiana, favorecendo resistência aos mecanismos de defesa do hospedeiro e ao tratamento antimicrobiano. Donlan (2001) enfatiza que superfícies de dispositivos invasivos representam ambientes propícios para adesão bacteriana e desenvolvimento de comunidades microbianas persistentes. Paralelamente, Singer et al. (2016), a partir das definições atualizadas da Sepsis-3,

reforçam que a sepse decorre de uma resposta orgânica desregulada a processos infecciosos, podendo evoluir rapidamente para disfunções graves e risco elevado de óbito. Nesse sentido, compreender a interação entre biofilmes, cateteres e sepse torna-se fundamental para o desenvolvimento de estratégias de prevenção e manejo clínico mais efetivas.

2 METODOLOGIA

2.1 TIPO DE PESQUISA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, descritiva e exploratória, desenvolvida por meio de revisão narrativa da literatura. Esse tipo de investigação possibilita a ampliação do conhecimento acerca de determinado fenômeno, permitindo a análise crítica e interpretativa de produções científicas já existentes sobre o tema investigado. Segundo Gil (2019), a pesquisa bibliográfica é elaborada com base em materiais já publicados, constituindo importante instrumento para compreensão e aprofundamento teórico sobre diferentes problemáticas científicas.

A escolha por uma revisão narrativa justifica-se pela possibilidade de integrar diferentes perspectivas e estudos sobre sepse, biofilmes e infecções relacionadas a cateteres, permitindo uma abordagem ampla dos desafios contemporâneos presentes nas Unidades de Terapia Intensiva. Conforme Lakatos e Marconi (2021), pesquisas dessa natureza favorecem a análise crítica e a organização de conhecimentos produzidos em diferentes contextos científicos.

2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi desenvolvida a partir de levantamento bibliográfico realizado em bases de dados nacionais e internacionais amplamente utilizadas na área da saúde, incluindo a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PubMed, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). A utilização dessas bases permite acesso a estudos relevantes e cientificamente reconhecidos sobre a temática investigada.

Para a busca dos artigos foram utilizados descritores em português e inglês, combinados por operadores booleanos “AND” e “OR”, visando ampliar a sensibilidade da pesquisa. Os descritores empregados incluíram: “sepse”, “biofilme”, “cateteres”, “infecção hospitalar”, “unidade de terapia intensiva”, “sepsis”, “biofilm”, “catheter-related infections” e “intensive care unit”.

Segundo Souza, Silva e Carvalho (2010), a utilização de estratégias sistematizadas na busca bibliográfica contribui para maior rigor metodológico e melhor organização dos estudos analisados. Dessa forma, a definição prévia dos descritores e das bases consultadas contribuiu para garantir maior confiabilidade ao processo de seleção do material científico.

2.2.1 Critérios de inclusão e exclusão

Foram estabelecidos critérios para seleção dos estudos com o objetivo de garantir maior pertinência científica e alinhamento ao tema proposto. Como critérios de inclusão, foram selecionados artigos completos disponíveis gratuitamente, publicados nos idiomas português, inglês e espanhol, entre os anos de 2016 e 2026, considerando estudos relacionados à sepse, biofilmes microbianos, infecções associadas a cateteres e assistência em terapia intensiva.

Foram excluídos estudos duplicados, resumos simples, trabalhos incompletos, editoriais, cartas ao leitor, dissertações, teses e artigos que não apresentavam relação direta com a temática proposta.

A definição de critérios claros de elegibilidade representa etapa fundamental em revisões científicas, reduzindo vieses e fortalecendo a qualidade dos resultados encontrados (Galvão; Pereira, 2014).

2.3 INSTRUMENTOS E TÉCNICA DE ANÁLISE DOS DADOS

Após a seleção dos estudos, realizou-se leitura exploratória, seletiva e analítica dos materiais identificados. Em seguida, os dados foram organizados em instrumento elaborado pelos autores contendo informações referentes ao título do estudo, autor, ano de publicação, objetivos, metodologia empregada e principais resultados encontrados.

A análise ocorreu mediante abordagem descritiva e interpretativa, buscando identificar convergências, divergências e aspectos centrais discutidos na literatura científica sobre a relação entre biofilmes, cateteres e sepse em pacientes críticos.

De acordo com Minayo (2014), a análise qualitativa permite compreender significados, contextos e interpretações dos fenômenos estudados, favorecendo uma leitura aprofundada dos dados produzidos.

2.4 DISCUSSÃO FUNDAMENTADA DA METODOLOGIA

A escolha da revisão narrativa permitiu compreender de forma ampla os fatores associados ao desenvolvimento de sepse relacionada a dispositivos invasivos e à formação de biofilmes microbianos em ambientes intensivos. Estudos apontam que pacientes internados em UTI apresentam maior suscetibilidade a infecções devido ao uso frequente de dispositivos invasivos e à gravidade clínica, tornando essencial a investigação contínua de estratégias preventivas (Vincent et al., 2009).

Além disso, pesquisas desenvolvidas por Donlan e Costerton (2002) demonstram que biofilmes presentes em dispositivos médicos favorecem persistência infecciosa e resistência antimicrobiana, o que reforça a importância da produção científica voltada à compreensão desses mecanismos. Nesse sentido, a metodologia adotada permitiu reunir evidências capazes de subsidiar reflexões críticas acerca dos desafios enfrentados pelas equipes de saúde na prevenção e controle dessas complicações em terapia intensiva.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da literatura evidenciou que a sepse relacionada a dispositivos invasivos permanece como uma importante causa de morbimortalidade em pacientes internados em Unidades de Terapia Intensiva (UTI). Entre os diversos fatores envolvidos, destacam-se as infecções relacionadas a cateteres venosos centrais e a formação de biofilmes microbianos, reconhecidos atualmente como importantes mecanismos de persistência infecciosa e resistência terapêutica. Os estudos selecionados demonstraram que a formação de biofilmes em superfícies de dispositivos médicos favorece a adesão bacteriana, a colonização persistente e a proteção dos microrganismos contra agentes antimicrobianos e mecanismos imunológicos do hospedeiro (Donlan; Costerton, 2002).

A literatura analisada indica que pacientes críticos internados em UTI apresentam maior predisposição ao desenvolvimento dessas infecções devido à associação entre múltiplos fatores, incluindo imunossupressão, uso prolongado de dispositivos invasivos, realização frequente de procedimentos e necessidade de terapias complexas. Segundo Vincent et al. (2009), a elevada prevalência de infecções em unidades críticas está relacionada à gravidade clínica dos pacientes e ao uso intensivo de tecnologias assistenciais.

Para melhor organização dos resultados encontrados na literatura, elaborou-se a Tabela 1, contendo síntese de estudos relevantes utilizados na construção deste capítulo.

Tabela 1 – Principais estudos relacionados à sepse, biofilmes e infecções associadas a cateteres

Autor/Ano	Objetivo	Principais resultados
Donlan e Costerton (2002)	Investigar mecanismos de formação dos biofilmes	Demonstraram que biofilmes aumentam resistência antimicrobiana e persistência infecciosa
Hall-Stoodley, Costerton e Stoodley (2004)	Analisar biofilmes em doenças infecciosas	Evidenciaram que biofilmes funcionam como estratégia de sobrevivência microbiana
Mermel (2000)	Investigar infecções associadas a cateteres	Identificou fatores relacionados ao aumento do risco de infecção
Singer et al. (2016)	Atualizar definições clínicas de sepse	Definiram sepse como resposta desregulada do organismo frente à infecção
Vincent et al. (2009)	Avaliar prevalência de infecções em UTI	Demonstraram elevada incidência e impacto clínico das infecções em pacientes críticos

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Os resultados demonstram que a formação de biofilmes representa um dos principais fatores responsáveis pela dificuldade no tratamento das infecções relacionadas a cateteres. Diferentemente de bactérias em estado planctônico, os microrganismos organizados em biofilmes apresentam alterações

fenotípicas que reduzem significativamente a eficácia de antimicrobianos. Além disso, a matriz extracelular produzida pelos próprios microrganismos atua como barreira física e química, dificultando a penetração dos medicamentos (Hall-Stoodley; Costerton; Stoodley, 2004).

Diversos patógenos frequentemente encontrados em infecções relacionadas a cateteres apresentam elevada capacidade de formação de biofilmes. Entre os principais microrganismos identificados estão *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans* e espécies de *Enterococcus*. Essas espécies possuem mecanismos específicos de adesão celular e produção de matriz extracelular, favorecendo colonização persistente em superfícies artificiais.

A Tabela 2 apresenta os principais microrganismos associados a biofilmes em cateteres e suas características clínicas descritas na literatura.

Tabela 2 – Principais microrganismos associados à formação de biofilmes em cateteres

Microrganismo	Característica principal	Impacto clínico
<i>Staphylococcus aureus</i>	Elevada adesão a superfícies	Maior risco de sepse grave
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	Forte produção de biofilme	Infecções persistentes
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Resistência antimicrobiana elevada	Maior dificuldade terapêutica
<i>Candida albicans</i>	Formação de biofilmes fúngicos	Infecções invasivas
<i>Enterococcus spp.</i>	Capacidade adaptativa elevada	Persistência clínica

Fonte: Adaptado de Donlan (2001); Hall-Stoodley et al. (2004).

Os achados identificados reforçam que a colonização de cateteres ocorre por diferentes vias, incluindo migração de microrganismos presentes na pele do paciente, contaminação do ambiente hospitalar e manipulação inadequada do dispositivo durante procedimentos assistenciais. Mermel (2000) destaca que o tempo prolongado de permanência do cateter constitui importante fator de risco para desenvolvimento de infecções associadas à assistência.

Além disso, verificou-se que a resistência microbiana representa uma preocupação crescente em ambientes intensivos. O uso inadequado e indiscriminado de antimicrobianos contribui significativamente para seleção de microrganismos multirresistentes, dificultando tratamentos e aumentando custos hospitalares. Estudos recentes demonstram que biofilmes podem elevar em até centenas de vezes a resistência bacteriana em comparação a células livres, tornando os protocolos terapêuticos mais complexos (Donlan; Costerton, 2002).

Outro aspecto identificado refere-se às consequências clínicas associadas à sepse decorrente de infecções relacionadas a cateteres. Entre os principais desfechos encontrados na literatura destacam-se

aumento do tempo de internação, necessidade prolongada de ventilação mecânica, maiores índices de falência orgânica e aumento da mortalidade. Singer et al. (2016) ressaltam que a sepse resulta de uma resposta inflamatória desregulada do organismo frente à infecção, podendo evoluir rapidamente para choque séptico e disfunção múltipla de órgãos. A partir dos estudos analisados, observou-se que a prevenção continua sendo a estratégia mais eficaz para redução dessas complicações. Protocolos institucionais conhecidos como *bundles* de prevenção incluem higienização rigorosa das mãos, técnica asséptica durante inserção dos dispositivos, avaliação diária da necessidade de permanência do cateter e remoção precoce quando possível. Tais medidas apresentam impacto significativo na redução das taxas de infecção (Mermel, 2000).

Além das estratégias convencionais, estudos recentes também discutem avanços tecnológicos envolvendo superfícies antimicrobianas, cateteres impregnados com agentes antissépticos e pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de substâncias capazes de interferir na formação dos biofilmes. Esses recursos apresentam potencial promissor, embora ainda existam desafios relacionados ao custo, segurança e aplicabilidade clínica em larga escala.

Portanto, os resultados encontrados evidenciam que a interação entre biofilmes, cateteres e sepse representa um fenômeno complexo e multifatorial. A compreensão desses mecanismos torna-se essencial para elaboração de estratégias preventivas mais eficazes, redução de complicações infecciosas e fortalecimento da segurança do paciente em ambientes críticos.

4 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo analisar os desafios contemporâneos relacionados à sepse, à formação de biofilmes e às infecções associadas a cateteres em pacientes internados em Unidades de Terapia Intensiva, buscando compreender os mecanismos envolvidos na formação dos biofilmes, identificar fatores associados ao desenvolvimento de infecções relacionadas a dispositivos invasivos, discutir sua relação com o agravamento dos quadros sépticos e analisar estratégias preventivas utilizadas no ambiente hospitalar. A partir dos objetivos propostos, foi possível compreender a complexidade dessa problemática e sua relevância para a assistência em saúde.

Os resultados encontrados evidenciaram que as infecções relacionadas a cateteres permanecem entre os principais desafios enfrentados em unidades críticas, especialmente devido à capacidade dos microrganismos em formar biofilmes sobre superfícies de dispositivos invasivos. Os estudos analisados demonstraram que os biofilmes constituem importantes mecanismos de sobrevivência microbiana, favorecendo resistência aos antimicrobianos, persistência infecciosa e dificuldade terapêutica. Essa condição contribui diretamente para o aumento do risco de sepse, agravamento clínico dos pacientes, prolongamento do tempo de internação hospitalar e elevação das taxas de morbimortalidade (Donlan;

Costerton, 2002).

Observou-se ainda que diversos fatores contribuem para o desenvolvimento dessas complicações, incluindo o tempo prolongado de permanência dos cateteres, falhas em protocolos assistenciais, manipulação inadequada dos dispositivos invasivos e uso indiscriminado de antimicrobianos. Tais fatores reforçam a necessidade de adoção de medidas preventivas rigorosas, uma vez que pacientes internados em UTI apresentam maior vulnerabilidade clínica e imunológica (Mermel, 2000).

A literatura analisada também demonstrou que estratégias preventivas, como higienização adequada das mãos, utilização de técnicas assépticas durante inserção e manutenção dos cateteres, implementação de protocolos institucionais e capacitação permanente das equipes multiprofissionais, apresentam impacto significativo na redução de infecções associadas à assistência em saúde. Além disso, avanços científicos relacionados ao desenvolvimento de tecnologias antimicrobianas e novos materiais para dispositivos invasivos demonstram potencial promissor no enfrentamento desse problema.

Como contribuição científica, esta pesquisa amplia discussões sobre a relação entre sepse, biofilmes e infecções relacionadas a cateteres, reunindo evidências relevantes capazes de subsidiar ações voltadas à segurança do paciente e qualificação da assistência intensiva. A sistematização dessas informações pode auxiliar profissionais e pesquisadores na compreensão dos fatores envolvidos e no fortalecimento de práticas clínicas mais seguras e eficazes.

Por fim, sugere-se que pesquisas futuras ampliem investigações sobre novas tecnologias capazes de impedir a formação de biofilmes em dispositivos médicos, bem como estudos clínicos direcionados ao desenvolvimento de terapias inovadoras para prevenção e tratamento dessas infecções. Recomenda-se ainda o aprofundamento de pesquisas relacionadas ao comportamento microbiológico em ambientes intensivos e ao impacto de protocolos assistenciais na redução de casos de sepse associada a cateteres. Dessa forma, espera-se contribuir para avanços científicos e melhoria contínua da assistência prestada aos pacientes críticos.

REFERÊNCIAS

DONLAN, R. M. Biofilms and device-associated infections. *Emerging Infectious Diseases*, v. 7, n. 2, p. 277–281, 2001.

DONLAN, R. M.; COSTERTON, J. W. Biofilms: survival mechanisms of clinically relevant microorganisms. *Clinical Microbiology Reviews*, v. 15, n. 2, p. 167–193, 2002.

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, v. 23, n. 1, p. 183–184, 2014.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019. 248 p.

HALL-STOODLEY, L.; COSTERTON, J. W.; STOODLEY, P. Bacterial biofilms: from the natural environment to infectious diseases. *Nature Reviews Microbiology*, v. 2, n. 2, p. 95–108, 2004.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de metodologia científica. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021. 346 p.

MERMEL, L. A. Prevention of intravascular catheter-related infections. *Annals of Internal Medicine*, v. 132, n. 5, p. 391–402, 2000.

MINAYO, M. C. S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014. 407 p.

SINGER, M. et al. The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis-3). *JAMA*, v. 315, n. 8, p. 801–810, 2016.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. Einstein, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 102–106, 2010.

VINCENT, J. L. et al. International study of the prevalence and outcomes of infection in intensive care units. *JAMA*, v. 302, n. 21, p. 2323–2329, 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global report on the epidemiology and burden of sepsis: current evidence, identifying gaps and future directions. Geneva: WHO, 2020. 56 p