

Ações do enfermeiro no tratamento e controle do biofilme em pessoas com feridas crônicas

Giulia da Cunha Novais^{1,*} , Euzeli da Silva Brandão¹ 

RESUMO

Objetivo: Mapear as ações do enfermeiro relacionadas ao controle e tratamento do biofilme em pessoas com feridas crônicas. **Método:** Revisão de escopo conforme preconiza o JBI. A busca ocorreu em quatro bases de dados e no Google Scholar, como fonte de literatura cinzenta, utilizando como critérios de inclusão o PCC, em que: participantes: pessoas com feridas crônicas; conceito: biofilmes em feridas crônicas; e contexto: cuidados de enfermagem, sem restrições de idioma ou recorte temporal. Foram identificadas 572 publicações e, após aplicação dos critérios de elegibilidade por dois revisores independentes, 20 foram incluídas na revisão. **Resultados:** Os estudos selecionados foram publicados entre 2006 e 2021, predominando o idioma inglês, sendo nove revisões narrativas, dois ensaios clínicos randomizados e apenas uma revisão sistemática. Entre as ações de tratamento e controle, destacam-se técnicas de desbridamento e uso de produtos como polihexametileno biguanida, prata e iodo, além da terapia por pressão negativa e ultrassom. **Conclusão:** As ações mapeadas têm como foco a ferida, sem privilegiar a avaliação integral da pessoa. Diante das características das publicações, constata-se a necessidade da elaboração de pesquisas com evidências científicas robustas e com abordagem mais ampla.

DESCRIPTORES: Cuidados de enfermagem. Ferimentos e lesões. Biofilme. Estomaterapia.

Nursing Interventions for Biofilm Treatment and Control in People with Chronic Wounds

ABSTRACT

Objective: To map the actions performed by nurses related to the control and treatment of biofilm in individuals with chronic wounds. **Method:** Scoping review following the JBI guidelines. The search was performed across four databases, and Google Scholar (as a source of Gray Literature), using the PCC framework as inclusion criteria: Participants: People with chronic wounds; Concept: Biofilms in chronic wounds; Context: Nursing care, with no language or time frame restrictions. A total of 572 publications were identified and, after the eligibility criteria were applied by two independent reviewers, 20 studies were included in the review. **Results:** The studies selected, published between 2006 and 2021, were predominantly in English. Of these, nine were narrative reviews, two were randomized clinical trials, and one was a systematic review. The treatment and control actions identified included debridement techniques and use of products such as polyhexamethylene biguanide, silver, and iodine, as well as negative pressure wound therapy and ultrasound. **Conclusion:** The actions identified mainly focus on wound care without prioritizing a comprehensive assessment of the individual. Given the nature of the publications, there is a need for further research with more robust scientific evidence and a broader, more holistic approach to care.

DESCRIPTORS: Nursing care. Wounds and injuries. Biofilms. Enterostomal therapy.

¹Universidade Federal Fluminense  – Niterói (RJ), Brasil.

*Autora correspondente: giulianovais7@gmail.com

Editor de Seção: Manuela de Mendonça F. Coelho 

Recebido: Jun. 8, 2024 | Aceito: Abr. 25, 2025

Como citar: Novais GC, Brandão ES. Ações do enfermeiro no tratamento e controle do biofilme em pessoas com feridas crônicas. ESTIMA, Braz J Enterostomal Ther. 2025;23:e1596.

https://doi.org/10.30886/estima.v23.1596_PT

Actuación de enfermería en el tratamiento y control del biofilm en personas con heridas crónicas

RESUMEN

Objetivo: Mapear las acciones de enfermería relacionadas con el control y tratamiento del biofilm en personas con heridas crónicas. **Método:** Revisión de alcance según la recomendación del Instituto Joanna Briggs (JBI). La búsqueda se realizó en cuatro bases de datos y en *Google Scholar* como fuente de literatura gris, utilizando como criterios de inclusión los CCP: Participantes: Personas con heridas crónicas; Concepto: Biopelículas en heridas crónicas; Contexto: Cuidados de enfermería, sin restricciones de idioma ni recorte temporal. Se identificaron 572 publicaciones y, tras aplicar los criterios de elegibilidad por dos revisores independientes, se incluyeron 20 en la revisión. **Resultados:** Los estudios seleccionados fueron publicados entre 2006 y 2021, predominando el idioma inglés, siendo nueve revisiones narrativas, dos ensayos clínicos aleatorizados y solo una revisión sistemática. Entre las acciones de tratamiento y control se destacan las técnicas de desbridamiento y el uso de productos como la polihexametilenguanida, plata y yodo, además de la terapia de presión negativa y el ultrasonido. **Conclusión:** Las actuaciones reseñadas se centran en la herida, sin favorecer una valoración integral de la persona. Dadas las características de las publicaciones, es necesaria una investigación con evidencia científica robusta y con un enfoque más amplio.

DESCRIPTORES: Atención de enfermería. Heridas y lesiones. Biopelículas. Estomatoterapia.

INTRODUÇÃO

Feridas crônicas ou de difícil cicatrização possuem como característica a não evolução do processo fisiológico da cicatrização¹. Entre os fatores que podem contribuir para cronificação das feridas, destacam-se: complicações infecciosas, condição clínica do paciente, grau de gravidade e extensão da lesão².

A incidência mundial de feridas crônicas é de 3 a 5 casos/ano/1.000 habitantes³. Entre elas, encontram-se principalmente as lesões por pressão e úlceras de membros inferiores, que refletem sobre os indicadores de qualidade de assistência à saúde e demandam altos custos, além de serem importantes causas de morbidade e mortalidade no âmbito hospitalar, ambulatorial ou na atenção básica³.

Diante da interrupção da integridade cutânea, a lesão torna-se uma fonte disponível de nutrientes para microrganismos e um ambiente propício para a colonização microbiana, que pode ocorrer a partir das cepas encontradas em ambientes hospitalares/comunidade ou da própria microbiota do indivíduo, após mudança em seu equilíbrio normal⁴.

Estima-se que aproximadamente 60% a 80% das feridas crônicas possuam biofilmes⁵, que são caracterizados por colônias microbianas tridimensionais formadas a partir de aglomerados complexos de microrganismos. Eles se organizam e se acumulam em superfícies envoltas por uma substância extracelular ou matriz de exopolissacarídeos. A maior parte do biofilme (80–85%) consiste no polímero extracelular e o restante por microrganismos⁶.

As infecções crônicas são um dos meios mais propícios para o desenvolvimento de biofilmes, que funcionam como um ecossistema, permitindo que as bactérias estabeleçam interação com o hospedeiro. Entre as características do biofilme, destacam-se a redução da eficácia do tratamento e o aumento da resistência das bactérias presentes. Assim, o aumento da incidência de feridas crônicas acaba contribuindo para o aumento da ocorrência de biofilmes⁴.

Conforme a Resolução COFEN 567/2018, que regulamenta a atuação da equipe de enfermagem no cuidado às pessoas com feridas, cabe ao enfermeiro “avaliar, prescrever e executar curativos, além de coordenar e supervisionar a equipe de enfermagem”⁷.

Como responsáveis pela assistência de saúde, os enfermeiros necessitam possuir conhecimento científico, habilidades técnicas e utilizar tecnologias adequadas para o manejo dessas lesões, visando favorecer a cicatrização e a reabilitação das pessoas¹. Logo, as intervenções devem ser assertivas, baseadas nas melhores evidências e direcionadas para a identificação de estratégias de enfrentamento, prevenção de complicações e manejo eficiente, visando ao cuidado integral⁸.

Porém, especificamente em relação ao manejo do biofilme, um estudo identificou lacunas no conhecimento de enfermeiros, evidenciadas pelo maior número de respostas incorretas relacionadas ao tema⁹.

Nesse contexto, destaca-se a necessidade de preparo do enfermeiro que atua em diferentes cenários de atenção à saúde no sentido de avaliar, planejar e intervir visando à cicatrização, especialmente no caso das feridas que podem conter biofilme, pois demandam conhecimento e estratégias específicas para seu controle e tratamento adequados.

Diante do exposto, realizou-se uma pesquisa preliminar nas bases de dados Cochrane de Revisões Sistemáticas, Open Science Framework e Figshare, sem identificar revisões sistemáticas ou de escopo especificamente sobre a temática. Assim, levantou-se a seguinte questão: quais as ações do enfermeiro relacionadas ao controle e tratamento do biofilme em pessoas com feridas crônicas?

OBJETIVOS

O objetivo estabelecido foi mapear as ações do enfermeiro relacionadas ao controle e tratamento do biofilme em pessoas com feridas crônicas.

MÉTODOS

Trata-se de uma Revisão de escopo segundo o *Joanna Briggs Institute* (JBI)¹⁰, norteada pelo Checklist *PRISMA-ScR* (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews*)¹¹, com protocolo registrado na Open Science Framework (<https://doi.org/10.17605/OSF.IO/XB36S>).

Realizou-se busca em abril/maio 2023 nas seguintes fontes: Base de Dados em Enfermagem (BDENF), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e *Excerpta Medica Database* (EMBASE). Como fonte da literatura cinzenta, utilizou-se o *Google Scholar*, aplicando os critérios de elegibilidade em todas as publicações apresentadas. Não houve restrição de idioma ou recorte temporal nos estudos pré-selecionados.

Os critérios de elegibilidade dos estudos basearam-se no mnemônico PCC (participantes, conceito e contexto):

Participantes: Estudos com pessoas com feridas crônicas (lesões por pressão, úlceras venosas/arteriais/mistas decorrentes de diabetes e infecciosas)³, de qualquer idade, raça/etnia, localidade, em assistência hospitalar/ambulatorial. Ressalta-se que estudos envolvendo modelos *in vitro* e animais não foram considerados.

Conceito: Biofilme em feridas crônicas^{5,6}, excluindo-se placa dentária, dispositivos invasivos, cateteres, modelos *in vitro* e outro tipo de feridas.

Contexto: Publicações que abordam ações do enfermeiro no cuidado às pessoas com feridas, incluindo a avaliação e o uso de técnicas/produtos em qualquer cenário de atenção à saúde, conforme preconiza a Resolução COFEN 567/2018⁷. Foram excluídas publicações de outros profissionais e/ou que continham ações privativas de outros profissionais.

Foram selecionados termos controlados DeCs e MeSH para condução das estratégias de pesquisa nas bases de dados, conforme o Quadro 1.

Quadro 1. Mnemônico participantes, conceito, contexto/descriptores/sinônimos e termo livre.

	Descritores (DeCS/MeSH)	Sinônimos (tw, ti)	Termo livre (tw, ti)
P	Ferimentos e Lesões/Wounds and Injuries/Heridas y Lesiones	Injury	Ferida crônica
C	Biofilmes/Biofilms/Biopelículas		
C	Enfermagem/Nursing/Enfermería Cuidados de enfermagem/Nursing Care/Atención de Enfermería Atenção à Saúde/Delivery of Health Care/Atención a la Salud	Outpatient Care/ Urgent Care	

Fonte: Os autores.

PCC: participantes, conceito, contexto.

As estratégias de pesquisa foram elaboradas por bibliotecária, incluindo todos os descritores/termos identificados junto com os operadores booleanos (AND e OR), conforme Quadro 2.

Foram considerados estudos experimentais e quase experimentais, randomizados/não randomizados, séries temporais, observacionais (coorte, caso-controle, transversal), prospectivos e retrospectivos, estudos de casos, estudos qualitativos, revisões narrativas, integrativas e sistemáticas, além da literatura cinzenta, incluindo recomendação de especialistas.

Importa mencionar que durante o processo de pré-seleção, mediante leitura de títulos e resumos das publicações identificadas, algumas, embora apresentassem o tema “feridas crônicas e biofilme”, não identificavam a categoria profissional do(s) autor(es), sendo necessário investigar se a autoria incluía algum profissional enfermeiro.

Após pré-seleção, os estudos identificados em cada base de dados e no *Google Scholar* foram coletados e inseridos no *EndNote Web* (*Clarivate Analytics, PA, EUA*) para remoção das duplicações. Posteriormente, foram exportados para o *Software Rayyan* para leitura dos títulos e resumos. A avaliação foi cega, realizada por dois avaliadores, conforme os critérios estabelecidos.

Para extração dos dados, os pesquisadores elaboraram um instrumento, conforme modelo adaptado¹⁰, contendo: autor/ano, título, periódico, método e ação do enfermeiro no controle e tratamento do biofilme, conforme o Quadro 3¹²⁻³¹. Os itens contidos no instrumento foram definidos considerando o objetivo da revisão, para garantir a extração padronizada das informações relevantes dos estudos incluídos. A elaboração do instrumento possibilitou adaptar os critérios de extração às especificidades do tema investigado, assegurando uma abordagem abrangente na síntese dos dados.

Para evitar vieses, antes do início da seleção das publicações, foi realizado teste-piloto com o instrumento elaborado. Este foi realizado a partir de uma amostra aleatória de títulos/resumos selecionados para análise dos critérios de elegibilidade, visando discutir discrepâncias e fazer modificações.

A análise das evidências foi realizada de acordo com os resultados encontrados, sendo elaborados dois quadros, um com as características das publicações incluídas e o outro com a descrição das ações de tratamento e controle, visando responder à questão da pesquisa¹⁰.

RESULTADOS

Conforme o processo de busca e seleção de resultados descrito na Figura 1¹², foram incluídos 20 estudos para análise na íntegra, a partir dos critérios de elegibilidade estabelecidos. Destaca-se que, embora não tenha sido estabelecido recorte temporal, os estudos selecionados foram publicados no período de 2006 a 2021. O ano de 2016 foi o mais prevalente, com um total de cinco publicações^{22,25,27,30,31}. Houve predominância de trabalhos publicados em língua inglesa, com 18 estudos^{13-20,23,24,26-32}, 1 estudo em português²² e 1 em chinês²¹.

A maioria dos artigos (n=12) foi publicada no Reino Unido^{13,15,16,18,22,24-28}, seguida por publicações nos Estados Unidos^{13,15,20,30}, na China^{18,21}, no Brasil²² e no Japão²⁴. Essa predominância pode estar relacionada ao fato de que revistas como o *British Journal of Nursing* e o *Journal of Wound Care* possuem um volume significativo de publicações sobre feridas crônicas e biofilme, tema central desta revisão. Entre as abordagens metodológicas e os respectivos níveis de evidência, destacam-se que 9 dos 20 estudos caracterizam revisões narrativas^{14,16,18,21-23,28,29,31}.

As principais ações do enfermeiro mencionadas foram as técnicas de desbridamento, citadas em 10 estudos, e o uso de produtos para controle do biofilme, identificadas em 16 estudos, conforme o Quadro 4.

Quadro 2. Estratégias de pesquisa.

Bases	Estratégia de pesquisa
LILACS e BDEF (via BVS)	(ferimentos e lesões OR wounds AND injuries OR heridas y lesiones OR “Ferida crônica”) AND (biofilmes OR biofilms OR biopelículas OR Terapêutica) AND (atenção à saúde OR delivery of health care OR atención a la salud) OR (Cuidados de enfermagem OR Nursing Care OR Atención de Enfermería)
EMBASE	injury AND biofilm AND nursing
MEDLINE (via OVID)	MW (“wounds and injuries”) AND MW biofilms OR MH (nursing care OR nursing interventions)
Google Acadêmico	“wounds and injuries” AND biofilms AND “nursing”

Fonte: Os autores.

Quadro 3. Caracterização das publicações selecionadas. Niterói (RJ), setembro, 2023.

Nº	Referência	Título	Periódico	Método
1	Miller <i>et al.</i> ¹³	Assessing bacterial burden in wounds: comparing clinical observation and wound swabs	International Wound Journal	Ensaio randomizado controlado
2	Rajpaul ¹⁴	Biofilm in wound care	British Journal of Community Nursing	Revisão narrativa
3	Bradley e Cunningham ¹⁵	Biofilms in chronic wounds and the potential role of negative pressure wound therapy: an integrative review.	Journal of Wound Ostomy & Continence Nursing	Revisão integrativa
4	Percival e Cutting ¹⁶	Biofilms: possible strategies for suppression in chronic wounds.	Nursing Standart	Revisão narrativa
5	Chamanga <i>et al.</i> ¹⁷	Chronic wound bed preparation using a cleansing solution.	British Journal of Nursing	Estudo de caso
6	Wei <i>et al.</i> ¹⁸	Chronic wound biofilms: diagnosis and therapeutic strategies.	Chinese Medical Journal	Revisão narrativa
7	Murphy <i>et al.</i> ¹⁹	Defying hard-to-heal wounds with an early antibiofilm intervention strategy: 'wound hygiene'.	Journal of Wound Care	Recomendação de especialistas
8	Borges <i>et al.</i> ²⁰	Effect of Polyhexamethylene Biguanide Solution on Bacterial Load and Biofilm in Venous Leg Ulcers	Journal of Wound Ostomy & Continence Nursing	Ensaio randomizado controlado
9	Zeng <i>et al.</i> ²¹	Effects of bacterial biofilm on chronic wound healing and its treatment strategy	Chinese Journal of Tissue Engineering Research	Revisão narrativa
10	Cruz <i>et al.</i> ²²	Feridas complexas e o biofilme: atualização de saberes e práticas para enfermagem	Revista Rede de Cuidados em Saúde	Revisão narrativa
11	Azevedo <i>et al.</i> ²³	Hard-to-heal wounds, biofilm and wound healing: An intricate interrelationship	British Journal of Nursing	Revisão narrativa
12	Koyanagi <i>et al.</i> ²⁴	Local wound management factors related to biofilm reduction in the pressure ulcer: A prospective observational study	Japan Journal of Nursing Science	Estudo multicêntrico, prospectivo observacional
13	Torkington-Stokes <i>et al.</i> ²⁵	Management of diabetic foot ulcers: evaluation of case studies	British Journal of Nursing	Estudo de caso
14	Horrocks ²⁶	Prontosan wound irrigation and gel: management of chronic wounds	British Journal of Nursing	Estudo de caso
15	Bianchi <i>et al.</i> ²⁷	Recommendations for the management of biofilm: a consensus document	Journal of Wound Care	Recomendação de especialistas
16	Newton <i>et al.</i> ²⁸	Role of slough and biofilm in delaying healing in chronic wounds	British Journal of Nursing	Revisão narrativa
17	Percival e Suleman ²⁹	Slough and biofilm: removal of barriers to wound healing by desloughing	Journal of Wound Care	Revisão narrativa
18	To <i>et al.</i> ³⁰	The effectiveness of topical polyhexamethylene biguanide (PHMB) agents for the treatment of chronic wounds: a systematic review	Surgical Technology International	Revisão sistemática
19	Hurlow ³¹	Understanding biofilm: what a community nurse should know	British Journal of Nursing	Revisão narrativa
20	Barrett ³²	Wound-bed preparation: a vital step in the healing process	British Journal of Nursing	Estudo de caso

Fonte: Os autores.

DISCUSSÃO

A avaliação da pessoa e da ferida é parte essencial no cuidado do enfermeiro pois determina a tomada de decisão e contribui para um cuidado eficaz e seguro¹⁷⁶. Embora considerada aspecto fundamental, a avaliação integral da pessoa não foi mencionada nos estudos selecionados, fato que demonstra foco exclusivo na lesão, sem considerar aspectos clínicos, emocionais e sociais envolvidos no processo de cicatrização.

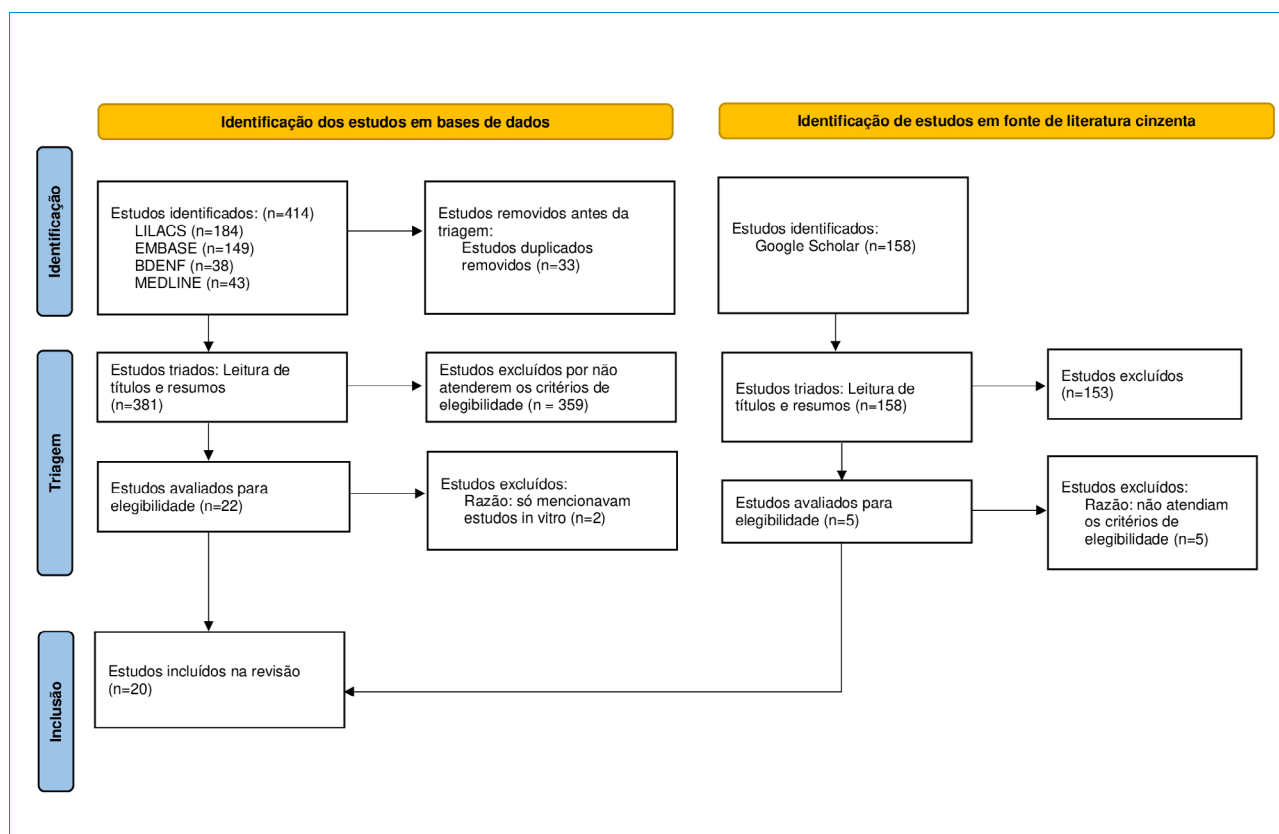


Figura 1. Diagrama de fluxo de busca e seleção dos estudos conforme modelo PRISMA 2020. Niterói (RJ), setembro de 2023¹².

Entre os objetivos do cuidado holístico, estão: a identificação de fatores envolvidos no desenvolvimento da infecção; o estabelecimento de metas de cuidados e opções de tratamento aceitáveis para a pessoa/cuidador; e o desenvolvimento de plano de prevenção/gestão de infecções, considerando preferências e objetivos de cuidado da pessoa³³. Logo, torna-se necessária a visão clínica do enfermeiro sobre comorbidades, aspectos nutricionais, infecções, uso de medicamentos e educação em saúde³⁷.

A avaliação específica da lesão foi mencionada em três estudos. Em um deles, apesar de os autores citarem a necessidade da avaliação holística, não apresentam os aspectos a serem contemplados. No entanto, sugerem a utilização de um algoritmo clínico para auxílio na identificação da presença de biofilme em feridas crônicas¹⁴. Sobre a avaliação da ferida, destacam a identificação do biofilme mediante biópsia³⁵.

Outro método de avaliação da ferida mencionado foi o TIME: T (tecido inviável), I (infecção e/ou inflamação), M (umidade desequilibrada) e E (epiderme)^{17,22}. Em 2018, foram acrescentados dois componentes: reparação/regeneração (R) e fatores sociais (S), passando a ser TIMERS³⁶.

Um consenso internacional sobre infecção de feridas IWII-WIC (2022) apresenta um guia para avaliação e gerenciamento holístico do indivíduo, de sua ferida e do ambiente físico. Este inclui: identificação da infecção com base nos sinais e sintomas; reconhecimento de indicadores clínicos de biofilme; seleção de solução de limpeza; desbridamento e cuidados pós-desbridamento; e escolha do curativo³³.

Embora os estudos privilegiem técnicas, métodos diagnósticos e produtos, destaca-se a importância do cuidado integral e empático do enfermeiro, privilegiando a avaliação da pessoa, contemplando aspectos que envolvem conhecimento, resposta ao tratamento, relação com a ferida, disposição para o autocuidado, entre outros³⁷.

O desbridamento foi citado como o método de tratamento mais eficaz para a remoção de biofilmes, sendo sua execução regular recomendada para uma ruptura contínua²⁸. Este reduz a carga microbiana e as respostas inflamatórias, atuando no estímulo do tecido de granulação²⁹.

Quadro 4. Síntese das ações do enfermeiro relacionadas ao controle e tratamento do biofilme em pessoas com feridas crônicas. Niterói (RJ), setembro, 2023.

Nº	Ações do enfermeiro no controle e tratamento do biofilme
1	Verificou-se diferença na cicatrização com a utilização de prata nanocristalina em comparação com o cadexômero de iodo nas primeiras 2 semanas, registrando níveis nulos ou baixos de leucócitos, bacilos gram+, cocos gram+ ou gram-.
2	Apresenta algoritmo clínico para identificação do biofilme. Sugere a implementação de procedimentos (preparação do leito da ferida, desbridamento, limpeza com PHMB e cobertura antimicrobiana).
3	Identifica o potencial da terapia por pressão negativa combinada com irrigação, diminuindo a carga bacteriana.
4	Destaca desbridamento, cadexômero de iodo e prata iônica para supressão do biofilme.
5	Refere a necessidade da avaliação da ferida e utilização de Octenilin (antimicrobiano tópico) para reduzir a carga biológica.
6	Apresenta abordagens como desbridamento, terapia por pressão negativa e ultrassom.
7	Discute “Higiene da ferida” como ação regular de descontaminação, que inclui limpeza, desbridamento, remodelação e prevenção do biofilme, visando reduzir a carga bacteriana.
8	Os resultados revelam ausência de redução da carga bacteriana após limpeza de úlceras venosas com solução de PHMB comparada com soro fisiológico 0,9%, sendo mantida a presença de biofilme.
9	Desbridamento, ultrassom, terapia por pressão negativa e prata podem prevenir a formação de biofilme.
10	Apresenta métodos de avaliação das feridas e produtos: prata, PHMB e iodo, além do desbridamento.
11	Apresenta coberturas antimicrobianas que podem reduzir a carga microbiana.
12	A proporção de biofilme após uma semana foi menor com pomada de iodo do que sem pomada de iodo.
13	Sugerem o uso de Aquacel Ag+® como parte de um protocolo eficaz para cicatrização de úlceras decorrentes do diabetes.
14	7 dos 10 pacientes em uso de PHMB tiveram melhora em 3 semanas, com redução do exsudato.
15	A investigação de biofilme é recomendada em úlceras decorrentes do diabetes. Recomenda-se o desbridamento instrumental/mecânico, exceto em pessoas com deficiência arterial e feridas isquêmicas, além de produtos/coberturas antimicrobianas e antissépticos.
16	O desbridamento e a utilização de coberturas com prata para reduzir a capacidade das bactérias se restabelecerem como biofilme.
17	Apresenta o tecido necrótico e esfacelo como meios para desenvolvimento de biofilmes. O desbridamento pode ajudar significativamente.
18	Seis estudos foram examinados. Em cinco deles, os participantes aleatoriamente designados para o uso de PHMB apresentaram melhora no controle bacteriano em relação ao grupo controle, além de redução na dor.
19	Desbridamento e incorporação de agentes antibiofilme podem aumentar a eficácia aliado ao tratamento antimicrobiano, sustentada com mudanças de cobertura.
20	A espuma ActivHeal® PHMB foi avaliada em 32 pacientes. No final, 7 feridas tinham cicatrizado e 14 necessitavam do uso de outros produtos. A espuma gerou os níveis de exsudato mantendo um ambiente úmido na ferida.

PHMB: Polihexametileno biguanidas.

Fonte: Os autores.

O desbridamento de manutenção torna o biofilme suscetível a agentes exteriores, sendo uma estratégia contínua para suprimir o crescimento microbiano e a renovação do biofilme¹⁴. O acúmulo de tecido necrótico favorece a colonização bacteriana por *Staphylococcus aureus* e *P. aeruginosa*²⁸. Após o desbridamento mecânico, um novo biofilme se forma em 24 horas, representando um desafio para o tratamento²⁹. Algumas lesões por pressão, mesmo após desbridamento cirúrgico, apresentavam biofilmes, indicando variação na eficácia da remoção³⁵.

Embora uma das publicações cite o desbridamento cirúrgico²², conforme Parecer Técnico nº 004/2013 COREN-RJ, o desbridamento cirúrgico “deve ser realizado exclusivamente por cirurgiões, em ambiente cirúrgico, e com anestesia”³⁸, fato reforçado na Resolução COFEN 567/2018, quando refere que é de competência do enfermeiro executar o desbridamento autolítico, instrumental/conservador, enzimático e mecânico⁷. A escolha da técnica deve considerar o contexto clínico e a redução do desconforto²⁷, sendo crucial considerar a fisiopatologia subjacente e as comorbidades, evitando métodos de alto risco, em favor de alternativas mais seguras²⁹.

Apesar de essencial, a limpeza foi abordada somente em quatro estudos. Considerada importante na promoção da cicatrização, esta visa remover tecidos desvitalizados, detritos, exsudatos e bactérias. Recomenda-se que seja uma ação regular e contínua¹⁹. Para retardar o crescimento do biofilme, destaca-se o uso de antissépticos associados ao uso de curativos

antimicrobianos^{19,27,31}. A ausência da limpeza eficaz da ferida nos estudos revisados sugere uma lacuna, visto que a remoção mecânica de detritos é fundamental para a eficácia dos tratamentos antimicrobianos.

Recomenda-se o uso de agentes antimicrobianos em feridas que apresentam indícios de aumento da carga bacteriana, em risco de contaminação por bactérias e em pacientes com sistema imunológico debilitado. Os agentes antimicrobianos de aplicação tópica são a principal opção de tratamento para controlar a quantidade de bactérias por permitirem uma alta concentração das substâncias no local da infecção³².

Entre os antissépticos recomendados, uma solução antimicrobiana tópica contendo dicloridrato de octenidina foi aplicada em três pacientes com úlceras decorrentes do diabetes, resultando na redução da lesão e da carga bacteriana. Apesar dos resultados, é crucial observar o reduzido número de participantes e a interferência do uso simultâneo de coberturas antimicrobianas¹⁷.

O Polihexametileno biguanida (PHMB) foi o principal produto para controle do biofilme mencionado. Apesar de auxiliar no controle de biofilmes de *P. aeruginosa* e *Staphylococcus aureus* resistente à metilina (MRSA), não impede sua formação ou erradicação por completo. Em comparação com a eficácia da clorhexidina, demonstrou ser igualmente eficaz, não apresentando toxicidade celular e tendo boa tolerância pelos tecidos²².

Um ensaio clínico randomizado evidenciou que o uso do PHMB em úlceras venosas não mostrou diferença na redução da carga bacteriana, comparado à solução salina a 0,9%¹⁸. Em contrapartida, uma revisão sistemática evidenciou que apenas 5,3% das pessoas com úlceras na perna e no pé tratadas com espuma PHMB apresentavam organismos polimicrobianos, em contraste com 33% das úlceras tratadas com o curativo de espuma sem PHMB³⁰.

Foi demonstrado que a espuma com PHMB eliminou substancialmente a presença de MRSA em lesões por pressão. Em quatro artigos incluídos na revisão, o PHMB demonstrou aliviar mais a dor do que os produtos utilizados no grupo controle, fato que pode ser atribuído à redução da carga bacteriana, uma vez que a dor pode ser um indicador específico de infecção com 100% de especificidade³¹.

Em um estudo de casos, 10 pacientes foram submetidos à limpeza de feridas com PHMB solução e com PHMB gel, 7 apresentaram melhora em 3 semanas, com eliminação do biofilme, redução do exsudato, das dimensões das feridas e eliminação do odor²⁶.

A espuma com PHMB foi testada em 32 pacientes, 7 feridas cicatrizaram, 14 melhoraram consideravelmente, porém necessitaram de tratamento alternativo, e 11 continuaram em uso da espuma PHMB. Não houve aumento no tamanho das feridas e todos os pacientes relataram redução significativa da dor e do exsudato³².

Apesar da reconhecida ação do PHMB na redução/eliminação dos biofilmes de espécies *S. aureus* e *P. aeruginosa*, diante da variedade de apresentações, concentrações e abordagens terapêuticas, não existe consenso sobre a formulação mais apropriada³⁹.

Nos estudos, o uso de produtos à base de prata foi identificado. Um ensaio randomizado comparou a ação da prata nanocrystalina e do iodo cadexômero em 281 pacientes com úlceras venosas/mistas, colonizadas/infectadas. Estes foram submetidos aleatoriamente à realização de curativos durante uma semana. As feridas foram avaliadas pela técnica de esfregaço por swab para realização de culturas. A prata apresentou melhores taxas de cicatrização, demonstradas pelo baixo crescimento bacteriano, exceto para bacilos gram-negativos¹³.

Um estudo de caso utilizou a hidrofibra com prata (Aquacel Ag+®) em pessoas com úlceras decorrentes do diabetes com suspeita de infecção e/ou biofilme, sendo observada cicatrização completa em duas das quatro lesões e melhora nas duas restantes²⁵.

A prata iônica (Ag+) atua como agente tópico bactericida, fungicida, virucida e protozoicida, com capacidade de erradicar tanto bactérias em estado planctônico quanto o biofilme²⁸. No entanto, há evidência de que seu uso repetido pode aumentar a concentração de prata em órgãos internos, levantando preocupações sobre possível intoxicação por metais²¹.

Além disso, existem preocupações teóricas sobre a possibilidade de a resistência à prata causar resistência cruzada aos antibióticos. No entanto, a baixa incidência de resistência à prata na prática clínica atual torna improvável que o uso de curativos com prata aumente essa resistência⁴⁰.

O desempenho do iodo como antimicrobiano tópico é conhecido contra biofilmes formados por *Staphylococcus Aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*²².

Um estudo conduzido de forma multicêntrica e prospectiva instituiu seis tratamentos tópicos em 34 pacientes com lesões por pressão. Os resultados evidenciaram a relação entre a pomada de iodo e a redução do biofilme e da lesão em uma semana. Apesar dos resultados, não houve relação causal entre a utilização do iodo e a redução do biofilme²⁴.

O cadexômero de iodo demonstrou menor irritação/alergia devido à liberação lenta conforme absorção do exsudato. Além disso, o iodo na fórmula conhecida como polivinilpirrolidona (PVPI) possui uma citotoxicidade dose-dependente⁴¹. Apesar do exposto, existe um intenso debate sobre o uso do iodo em relação ao seu potencial antimicrobiano, a estabilidade química, a concentração adequada e o potencial de citotoxicidade²².

Entre os métodos físicos, a Terapia por Pressão Negativa (TPN) foi elucidada. As características viscoelásticas dos biofilmes fazem com que sobrevivam em áreas com elevado cisalhamento, sendo necessário romper repetidamente as fibras para removê-los. Assim, importa investigar o potencial da TPN na interrupção da formação dos biofilmes¹⁵.

Uma pesquisa envolveu 12 pacientes com úlceras crônicas na perna hospitalizados (média 6 anos de evolução) e que foram submetidos a tratamento com TPN e/ou limpeza com solução salina convencional. As feridas foram divididas, sendo a metade tratada com um dos métodos mencionados, para que o próprio participante fosse o controle. As feridas tratadas com TPN e irrigação simultânea apresentaram melhora significativa no processo de granulação¹⁵.

Porém, sabe-se que o uso inadequado da TPN pode aumentar a proliferação bacteriana. Apesar da redução significativa da proliferação de bactérias aeróbicas, não é aconselhável o uso na presença de bactérias anaeróbicas, pois a pressão negativa e a baixa concentração de oxigênio podem promover o crescimento dessas bactérias²¹. Apesar do uso da TPN com irrigação reduzir a carga bacteriana e prevenir a formação de biofilmes, destaca-se a falta de estudos clínicos prospectivos e controlados para fornecer evidências sobre sua eficácia¹⁵.

Outro método físico mencionado foi a aplicação de ultrassom focalizado de alta intensidade, com parâmetros específicos, que pode eliminar *P. aeruginosa* e danificar a estrutura do biofilme¹⁸. O ultrassom pulsado com ondas ultrassônicas de menor intensidade e frequência pode aprimorar a eficiência bactericida dos antibióticos, e um tratamento de ultrassom com duração de 6 horas pode erradicar um biofilme²¹.

O efeito do ultrassom como um método físico de remoção do biofilme necessita de pesquisas, devendo considerar: sensibilidade das bactérias ao ultrassom, tipos de antibióticos, intensidade, frequência e duração do ultrassom²¹.

Diante dos resultados encontrados, considera-se essencial que as diretrizes assistenciais enfatizem a importância de um plano terapêutico individualizado, considerando não apenas a aplicação das técnicas identificadas, mas também a atuação do enfermeiro na avaliação criteriosa da pessoa, incluindo aspectos clínicos, emocionais e sociais, e, posteriormente, da ferida.

Nesse contexto, estudos futuros devem explorar o impacto da avaliação clínica estruturada no controle do biofilme, a fim de fornecer subsídios para uma prática de enfermagem mais eficaz e embasada cientificamente.

Limitações do estudo

Considerou-se uma limitação do estudo a ausência do registro da categoria profissional de alguns autores durante o processo de pré-seleção dos estudos.

Recomendações

A reunião de estudos disponíveis sobre a temática pode contribuir significativamente para a prática de enfermagem no cuidado de pessoas com feridas crônicas com biofilme. No entanto, ainda existem lacunas importantes na literatura que precisam ser exploradas. Estudos futuros devem investigar, por meio de ensaios clínicos e estudos longitudinais, o impacto da avaliação clínica estruturada no controle do biofilme, analisando sua eficácia na redução da carga microbiana e na melhora da cicatrização. Além disso, revisões sistemáticas poderiam sintetizar as melhores evidências disponíveis para guiar protocolos assistenciais baseados em evidências.

CONCLUSÃO

Conforme o objetivo da pesquisa, ações do enfermeiro no controle e tratamento do biofilme foram mapeadas. Identificou-se uma prevalência de publicações no ano de 2016, principalmente no Reino Unido, e, como método principal, as revisões narrativas.

Entre as ações do enfermeiro, foi observado o predomínio da realização de técnicas de desbridamento e uso de diferentes produtos antimicrobianos, como o PHMB, a prata e o iodo, além de métodos físicos, como a terapia por pressão negativa e o ultrassom.

Ao mapear essas ações, conclui-se que o tratamento e o controle do biofilme em feridas crônicas pelo enfermeiro ainda representam um desafio, tendo em vista as lacunas do conhecimento. Estas sinalizam a necessidade de desenvolvimento de pesquisas com evidências científicas robustas que demonstrem a eficácia das ações, a promoção da cicatrização e, consequentemente, a melhoria da qualidade de vida do paciente.

Nesse sentido, sugere-se uma abordagem mais ampla, que extrapole o foco exclusivo na ferida, e que deve incluir a avaliação integral da pessoa, contemplando aspectos clínicos, emocionais e sociais.

Agradecimentos: Não se aplica.

Contribuições dos autores: GCN: Administração do projeto, Conceituação, Curadoria dos dados, Escrita – primeira redação, Supervisão, Visualização. ESB: Análise formal, Escrita – primeira redação, Supervisão, Visualização.

Disponibilidade de dados de pesquisa: Todos os dados foram gerados ou analisados no presente estudo.

Financiamento: Não se aplica.

Conflito de interesse: Nada consta.

REFERÊNCIAS

1. Dantas JS, Silva ACO, Augusto FS, Agra G, Oliveira JS, Ferreira LM, Sawada NO, Freire MEM. Qualidade de vida relacionada à saúde de pessoas com feridas crônicas e fatores associados. *Texto & Contexto Enferm.* 2022;31:e20220010. <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2022-0010pt>
2. SOBEST. Associação Brasileira de Estomatoterapia. Feridas [Internet]. 2023 [citado em 30 mar. 2022]. Disponível em: <https://sobest.com.br/feridas/>
3. Gamba MA, Oliveira LS. Um olhar sobre os impactos causados pelas feridas cutâneas. *Feridas.* 2021;9(49):1745. <https://doi.org/10.36489/feridas.2021v9i49p1745>
4. Mihai MM, Preda M, Lungu I, Gestal MC, Popa MI, Holban AM. Nanocoatings for chronic wound repair: modulation of microbial colonization and biofilm formation. *Int J Mol Sci.* 2018 Apr;19(4):1179. <https://doi.org/10.3390/ijms19041179>
5. Rama D, Fonseca B, Blanck M. 1a Recomendação brasileira para o gerenciamento de biofilme em feridas crônicas e complexas [Internet]. 2018 [citado em 20 abr. 2023]. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/entities/publication/9ddd697b-bbcb-4b00-954d-f57c32eea238>
6. Omar A, Wright JB, Schultz G, Burrell R, Nadworny P. Microbial biofilms and chronic wounds. *Microorganisms.* 2017 Mar;5(1):9. <https://doi.org/10.3390/microorganisms5010009>
7. Conselho Federal de Enfermagem. Resolução COFEN nº 567/2018 Regulamenta a atuação da Equipe de Enfermagem no Cuidado nos pacientes com feridas [Internet]. Brasília: Cofen; 2018 [citado em 10 maio 2023]. Disponível em: <https://www.cofen.gov.br/resolucao-cofenno-567-2018/>
8. Silva SAO, Martins FS, Silva AS, Ghelen MH, Diaz CMG, Martins ESR. O enfermeiro no diagnóstico e tratamento de biofilme em feridas. *Disciplinarum Scientia.* 2018;19(2):281-90. <https://doi.org/10.37777/2512>
9. Coimbra TL, Pompeo CM, Souza MC, Penha RM. Biofilme em feridas: conhecimento do enfermeiro na avaliação e tratamento. *Res Soc Dev.* 2021 Oct;10(13):e232101321223. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i13.21223>
10. Peters MDJ, Godfrey C, McInerney P, Munn Z, Tricco AC, Khalil, H. Scoping Reviews. In: Aromataris E, Lockwood C, Porritt K, Pilla B, Jordan Z. *JBIM Manual for Evidence Synthesis.* JBI; 2024. <https://doi.org/10.46658/JBIMES-24-09>

11. Tricco, AC, Lillie, E, Zarin, W, O'Brien, KK, Colquhoun, H, Levac, D, Moher, D, Peters, MD, Horsley, T, Weeks, L, Hempel, S, Akl EA, Chang C, McGowan J, Stewart L, Hartling L, Aldcroft A, Wilson MG, Garritty C, Lewin S, Godfrey CM, Macdonald MT, Langlois EV, Soares-Weiser K, Moriarty J, Clifford T, Tunçalp O, Straus SE. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. *Ann Intern Med.* 2018 Oct;169(7):467-73. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
12. PRISMA Statement. PRISMA 2020 flow diagram for new systematic reviews which included searches of databases, registers and other sources [Internet]. PRISMA; 2020 [citado 15 ago. 2023]. Disponível em: <https://www.prisma-statement.org/prisma-2020-flow-diagram>
13. Miller CN, Carville K, Newall N, Kapp S, Lewin G, Karimi L, Santamaria N. Assessing bacterial burden in wounds: comparing clinical observation and wound swabs. *Int Wound J.* 2010 Nov;8(1):45-55. <https://doi.org/10.1111/j.1742-481X.2010.00747.x>
14. Rajpaul K. Biofilm in wound care. *Br J Community Nurs.* 2015 Mar; (Suppl Wound Care):S6,S8,S10-1. <https://doi.org/10.12968/bjcn.2015.20.Sup3.S6>
15. Bradley BH, Cunningham M. Biofilms in chronic wounds and the potential role of negative pressure wound therapy: an integrative review. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2013 Mar-Apr;40(2):143-9. <https://doi.org/10.1097/WON.0b013e31827e8481>
16. Percival SL, Cutting KF. Biofilms: possible strategies for suppression in chronic wounds. *Nurs Stand.* 2009 Apr;23(32):64, 66, 68 passim. <https://doi.org/10.7748/ns2009.04.23.32.64.c7152>
17. Chamanga ET, Hughes M, Hilston K, Sparke A, Jandrisits JM. Chronic wound bed preparation using a cleansing solution. *Br J Nurs.* 2015;24(12):S30, S32-6. <https://doi.org/10.12968/bjon.2015.24.Sup12.S30>
18. Wei D, Zhu XM, Chen YY, Li XY, Chen YP, Liu HY, Zhang M. Chronic wound biofilms: diagnosis and therapeutic strategies. *Chin Med J (Engl).* 2019 Nov;132(22):2737-44. <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000000523>
19. Murphy C, Atkin L, Swanson T, Tachi M, Tan YK, Ceniga MV, Weir D, Wolcott R, Černohorská J, Ciprandi G, Dissemmond J, James GA, Hurlow J, Martínez JLL, Mrozkiewicz-Rakowska B, Wilson P. Defying hard-to-heal wounds with an early antibiofilm intervention strategy: wound hygiene. *J Wound Care.* 2020 Mar;29(Sup3b):S1-S26. <https://doi.org/10.12968/jowc.2020.29.Sup3b.S1>
20. Borges EL, Frison SS, Honorato-Sampaio K, Guedes ACM, Lima VLDAN, Oliveira OMM, Ferraz AF, Tyrone AC. Effect of polyhexamethylene biguanide solution on bacterial load and biofilm in venous leg ulcers: a randomized controlled trial. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2018 Sep/Oct;45(5):425-31. <https://doi.org/10.1097/WON.0000000000000455>
21. Zeng YN, Huang J, Qiu TY. Effects of bacterial biofilm on chronic wound healing and its treatment strategy. *Chinese Journal of Tissue Engineering Research.* 2014;18(24):3925-30. <https://doi.org/10.3969/j.issn.2095-4344.2014.24.025>
22. Cruz RAO, Acioly CMC, Nóbrega VKM, Oliveira PS. Feridas complexas e o biofilme: atualização de saberes e práticas para enfermagem. *Rev Rede Cuid Saúde.* 2016;10(3):1-11.
23. Azevedo MM, Lisboa C, Cobrado L, Pina-Vaz C, Rodrigues A. Hard-to-heal wounds, biofilm and wound healing: an intricate interrelationship. *Br J Nurs.* 2020;29(5):S6-S13. <https://doi.org/10.12968/bjon.2020.29.5.S6>
24. Koyanagi H, Kitamura A, Nakagami G, Kashiwabara K, Sanada H, Sugama J. Local wound management factors related to biofilm reduction in the pressure ulcer: a prospective observational study. *Jpn J Nurs Sci.* 2021 Apr;18(2):e12394. <https://doi.org/10.1111/jjns.12394>
25. Torkington-Stokes R, Metcalf D, Bowler P. Management of diabetic foot ulcers: evaluation of case studies. *Br J Nurs.* 2016;25(15 Suppl):S27-33. <https://doi.org/10.12968/bjon.2016.25.15.S27>
26. Horrocks A. Prontosan wound irrigation and gel: management of chronic wounds. *Br J Nur.* 2006;15(22):1222, 1224-8. <https://doi.org/10.12968/bjon.2006.15.22.22559>
27. Bianchi T, Wolcott RD, Peghetti A, Leaper D, Cutting K, Polignano R, Rosa Rita Z, Moscatelli A, Greco A, Romanelli M, Pancani S, Bellingeri A, Ruggeri V, Postacchini L, Tedesco S, Manfredi L, Camerlingo M, Rowan S, Gabrielli A, Pomponio G. Recommendations for the management of biofilm: a consensus document. *J Wound Care.* 2016 Jun;25(6):305-17. <https://doi.org/10.12968/jowc.2016.25.6.305>
28. Newton H, Edwards J, Mitchell L, Percival SL. Role of slough and biofilm in delaying healing in chronic wounds. *Br J Nurs.* 2017 Nov;26(Sup20a):S4-S11. <https://doi.org/10.12968/bjon.2017.26.Sup20a.S4>
29. Percival SL, Suleman L. Slough and biofilm: removal of barriers to wound healing by desloughing. *J Wound Care.* 2015 Nov;24(11):498, 500-3, 506-10. <https://doi.org/10.12968/jowc.2015.24.11.498>
30. To E, Dyck R, Gerber S, Kadavil S, Woo KY. The effectiveness of topical polyhexamethylene biguanide (PHMB) agents for the treatment of chronic wounds: a systematic review. *Surg Technol Int.* 2016 Oct;29:45-51. PMID: 27608742.
31. Hurlow J. Understanding biofilm: what a community nurse should know. *Br J Community Nurs.* 2016 Sep;21 Suppl 9:S26-33. <https://doi.org/10.12968/bjcn.2016.21.Sup9.S26>

32. Barret S. Wound-bed preparation: a vital step in the healing process. *Br J Nurs*. 2017;26(12 Suppl):S24-S31. <https://doi.org/10.12968/bjon.2017.26.12.S24>
33. Swanson T, Ousey K, Haesler E, Bjarnsholt T, Carville K, Idensohn P, Kalan L, Keast DH, Larsen D, Percival S, Schultz G, Sussman G, Waters N, Weir D. IWII Wound Infection in Clinical Practice consensus document: 2022 update. *J. Wound Care*. 2022 Dec;31(-Sup12):S10-S21. <https://doi.org/10.12968/jowc.2022.31.Sup12.S10>
34. Silva PC, Silva DM, Macedo TLS, Macedo TLS, Luna BMG. The nurse's performance in the treatment of wounds. *Brazilian Journal of Health Review*. 2021 Mar/Apr;4(2):4815-22.
35. Nakagami G, Schultz G, Kitamura A, Minematsu T, Akamata K, Suga H, Kurita M, Hayashi C, Sanada H. Rapid detection of biofilm by wound blotting following sharp debridement of chronic pressure ulcers predicts wound healing: a preliminary study. *Int Wound J*. 2020 Feb;17(1):191-6. <https://doi.org/10.1111/iwj.13256>
36. Atkin L, Bučko Z, Montero EC, Cutting K, Moffatt C, Probst A, Romanelli M, Schultz GS, Tettelbach W. Implementing TIMERS: the race against hard-to-heal wounds. *J Wound Care*. 2019 Mar;28 (Sup3a):S1-S50. <https://doi.org/10.12968/jowc.2019.28.Sup3a.S1>
37. Soares MF, Brandão ES, Queluci GC, Braga ALS, Aguiar JS. Nursing diagnoses in patients with cutaneous affections. *J Nurs UFPE on line*. 2019;13:e240874. <https://doi.org/10.5205/1981-8963.2019.240874>
38. Conselho Regional de Enfermagem do Estado do Rio de Janeiro. Parecer CTGAE n.º 004/2013 Desbridamento de feridas pelo enfermeiro [Internet]. Rio de Janeiro: COREN-RJ; 2013 [citado em 08 set. 2023]. Disponível em: <https://www.coren-rj.org.br/wp-content/uploads/2015/02/PARECER-CTGAE-004-2013.compressed.pdf>
39. Santos IMR. Avaliação da atividade antimicrobiana, citotóxica, antibiofilme e de cicatrização do polihexametileno biguanida (PHMB) em feridas complexas [Trabalho de Conclusão de Curso]. Maceió: Universidade Federal de Alagoas, Escola de Enfermagem; 2021.
40. Percival SL, Salisbury AM, Chen R. Silver, biofilms and wounds: resistance revisited. *Crit Rev Microbiol*. 2019 Mar;45(2):223-37. <https://doi.org/10.1080/1040841X.2019.1573803>
41. Rosa PAC. Efeitos do iodo Cadexomer [Trabalho de Conclusão de Curso]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Enfermagem; 2016.