

O ENFERMEIRO NO DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DE BIOFILME EM FERIDAS¹

THE NURSE IN THE DIAGNOSIS AND TREATMENT OF BIOFILM IN WOUNDS

Sérgio André Oliveira da Silva², Felipe Spagnolo Martins³, André Silva da Silva⁴,
Maria Helena Ghelen⁵, Claudia Maria Gabert Diaz⁵ e Elenice Spagnolo Rodrigues Martins⁶

RESUMO

Diante das dificuldades enfrentadas no processo de identificação e diagnóstico da presença do biofilme em feridas pelo profissional de enfermagem, este estudo tem como objetivo avaliar, por meio da literatura, o conhecimento do enfermeiro para diagnosticar o biofilme em feridas. Para isso, efetuou-se uma pesquisa narrativa, com busca nos bancos de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e da *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), em um recorte temporal de 2011 a 2016. Dos 3176 artigos encontrados sobre a temática, apenas 17 foram selecionados para a leitura na íntegra e somente três foram utilizados para a discussão. Dessas buscas emergiram duas categorias para a discussão dos resultados: 1) curativo como forma de tratamento do biofilme e 2) biofilme e cicatrização. Neste estudo, foi possível constatar que o enfermeiro tem conhecimento técnico, sendo o profissional responsável pela avaliação, tratamento e acompanhamento do paciente portador de uma ferida, diagnosticando as causas da cronificação das lesões, bem como os fatores que interferem no retardo da cura de uma ferida. Nesse sentido, ressalta-se que a complexidade dos biofilmes requer um planejamento em que a prevenção e o tratamento dependerão, além do profissional enfermeiro, de um trabalho multiprofissional, visando à redução de custos, ao conforto e à reabilitação do paciente.

Palavras-chave: enfermagem, feridas infectadas, pele.

ABSTRACT

In considering the difficulties for the identification and diagnosis of the presence of biofilm in wounds by the nursing professional, this study aims to evaluate, through the literature, the nurses' knowledge to diagnose it. A narrative research was carried out with a search in the databases of the Virtual Health Library (VHL) and the Scientific Electronic Library Online (SciELO) in a temporal cut from 2011 to 2016. Of the 3176 articles found on this subject, only 17 were selected for reading in full and only three were used for the discussion. From these searches, two categories emerged to discuss the results: 1) curative as a form of biofilm treatment and 2) biofilm and healing. In this study, it was possible to verify that the nurse has technical knowledge as the professional responsible for the evaluation, treatment and follow-up of the patient with a wound. He must diagnose the causes of the chronification of the lesions, as well as the factors that interfere in the healing delay of one wound. In this sense, it is emphasized that the complexity of the biofilms requires a planning of which

¹ Monografia.

² Aluno do curso de Especialização em Terapia Intensiva com Ênfase em Oncologia e Controle de Infecção Hospitalar - Centro Universitário Franciscano. E-mail: sergioandre.silva@bol.com.br

³ Colaborador. Acadêmico do curso de Medicina - Centro Universitário Franciscano. E-mail: fe_551@hotmail.com

⁴ Colaborador. Acadêmico do curso de Ciências Biológicas - UFSM. E-mail: andre.dll@hotmail.com

⁵ Colaboradoras. Docentes do curso de Enfermagem - Centro Universitário Franciscano. E-mails: ghelenmh@gmail.com; cmgdiaz@bol.com.br

⁶ Orientadora. Docente do curso de Enfermagem - Centro Universitário Franciscano. E-mail: elenice.s.martins@gmail.com

prevention and treatment will depend on, and also, besides the professional nurse, a multiprofessional work, aiming at the reduction of costs, the comfort and the rehabilitation of the patient.

Keywords: *nursing, infected wounds, skin.*

INTRODUÇÃO

Estudos apontam que, no Brasil, as feridas acometem a população de forma geral, independentemente de sexo, idade ou etnia, gerando alto índice de pessoas com alterações na integridade da pele e constituindo, assim, um sério problema de saúde pública. Nesse sentido, além de onerar os gastos públicos, as feridas trazem desconforto, dor e diminuição da qualidade de vida, podendo, muitas vezes, evoluir para amputações e até ocasionar a morte. Entretanto, devido aos registros de atendimentos serem escassos, não há dados estatísticos que comprovem tal quadro (BRASIL, 2002).

Feridas são definidas como qualquer lesão no tecido epitelial, nas mucosas ou nos órgãos, com prejuízo de suas funções básicas, podendo ser causadas por fatores extrínsecos, como incisão cirúrgica e lesões acidentais (por corte ou trauma), ou por fatores intrínsecos, como as feridas produzidas por infecção, úlceras crônicas, causadas por alterações vasculares, defeitos metabólicos ou neoplasias. O tratamento das feridas tem evoluído cada vez mais, sendo realizado por meio de técnica e assepsia cuidadosa, a fim de evitar ou diminuir os riscos de complicações decorrentes e facilitar o processo de cicatrização (BLANCK; BARROZO, 2009).

As feridas podem ser classificadas como agudas e crônicas, dependendo basicamente do tempo de cicatrização e da etiologia a que estão associadas. As feridas agudas evoluem por meio de um processo de cicatrização ordeiro e atempado, com o retorno eventual à integridade anatômica e funcional (MEDEIROS; LOPES; JORGE, 2009), ao passo que as feridas crônicas podem resultar de uma lesão aguda que teve seu tempo de cicatrização alongado por infecção, presença de corpo estranho no leito da ferida ou manejo inadequado (PRAZERES, 2009).

De acordo com Chini et al. (2017), as feridas crônicas são definidas como qualquer ferida cuja cicatrização não ocorra como previsto ou permaneça estagnada em qualquer uma das fases dos processos de cicatrização por um período de seis semanas ou mais. Esse tipo de ferida apresenta alta colonização por bactérias e fungos, tanto por permanecerem abertas por longos períodos, quanto por sofrerem interferência de outros fatores, tais como fluxo sanguíneo pobre, hipóxia e processos de enfermidades associadas (PRAZERES, 2009).

As feridas crônicas causam, assim, bastante dor e desconforto, motivo pelo qual uma abordagem multidisciplinar se faz necessária para seu tratamento e sua prevenção (DEALEY, 2008). Além disso, todas as feridas, especialmente as abertas, são contaminadas por bactérias e, embora isso não afete a cicatrização, a infecção clínica certamente o faz, já que prolonga o estágio inflamatório

da cicatrização à medida que as células combatem grande número de bactérias, inibindo também a capacidade dos fibroblastos de produzir colágeno.

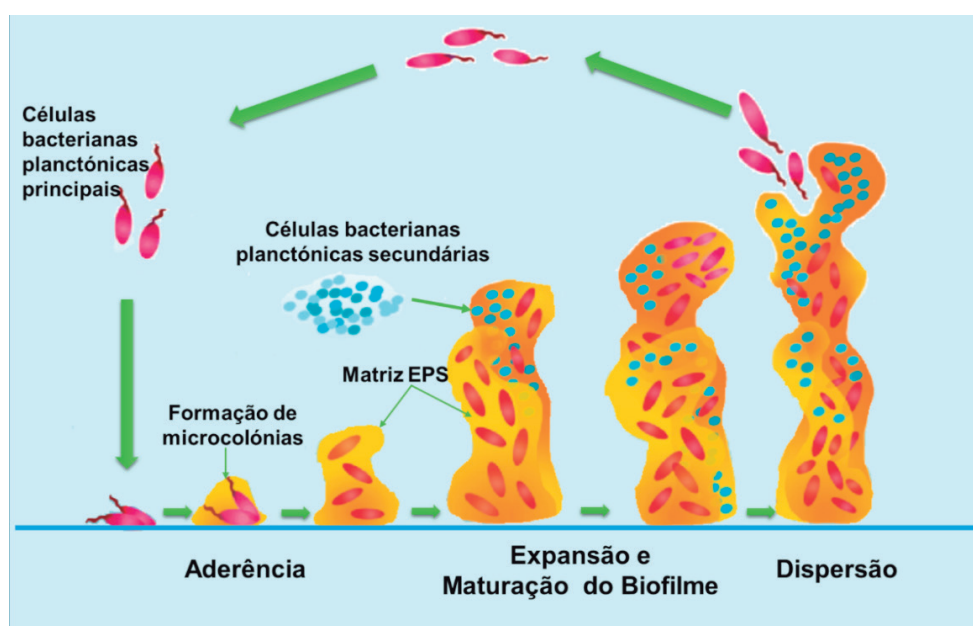
Ainda, nas feridas crônicas, pode ocorrer a formação de biofilmes, que são comunidades biológicas com elevado grau de organização, em que as bactérias formam comunidades estruturadas, coordenadas e funcionais. Essas comunidades biológicas encontram-se embebidas em matrizes poliméricas produzidas por elas próprias (MOTA; MELO; COSTA, 2012).

Clinicamente, os biofilmes têm sido observados com frequência como uma camada fina translúcida e brilhante presente na ferida infectada, não respondendo à terapia antimicrobiana e não mostrando sinais de cicatrização (WIDGEROW, 2008). Contudo, é preciso ressaltar que nem todas as espécies bacterianas que formam biofilmes são visíveis a olho nu (PHILLIPS et al., 2010).

Ademais, destaca-se que os biofilmes podem se desenvolver em qualquer superfície úmida, seja ela biótica ou abiótica. A associação dos organismos em biofilmes constitui uma forma de proteção ao seu desenvolvimento, favorecendo relações simbióticas e permitindo a sobrevivência em ambientes hostis (ARAÚJO, 2007).

De acordo com Phillips et al. (2010), estudos experimentais têm mostrado que as bactérias planctônicas (como os *Estafilococos*, *Streptococos*, *Pseudomonas* e *Escherichia Coli*) geralmente se fixam em poucos minutos: as microcolônias formam-se dentro de duas a quatro horas, e a matriz polimérica forma-se entre seis e doze horas, tornando o biofilme cada vez mais resistente a biocidas e a antibióticos. O biofilme maduro pode começar a desprender bactérias planctônicas dentro de dois a quatro dias e, depois de libertar células bacterianas, pode recuperar-se em um espaço temporal de 24 horas, como mostra a figura 1 (MENOITA et al., 2012).

Figura 1 - Etapas de formação do biofilme nas feridas crônicas.



Fonte: adaptado de Tremblay, Hathroubi e Jacques (2014).

Em um estudo realizado por Wolcott e Rhoads (2008), por meio de microscopia de imagem eletrônica, com base em 50 feridas crônicas e 16 agudas, constatou-se que 60% das feridas crônicas possuíam biofilme e apenas 6% das feridas agudas apresentavam biofilme. Esses resultados indicam que não só as feridas crônicas apresentavam biofilme, mas também as agudas, e que a presença de biofilme pode prejudicar a cicatrização dessas lesões, contribuindo para a cronicidade das feridas.

Deste modo, os autores supracitados entendem que os biofilmes podem ser uma das causas da cronicidade das feridas. Phillips et al. (2010), por sua vez, acreditam ser provável que quase todas as feridas crônicas tenham biofilme em pelo menos uma de suas partes.

Diante disso, cabe ressaltar que o biofilme leva cerca de 24 horas para restabelecer a sua biomassa, o que significa que, depois de desencadear a ruptura de células bacterianas planctônicas com desbridante e tratamento tópico, há uma janela de oportunidade de 24 horas, razão pela qual o enfermeiro necessita agir com efetividade na ação terapêutica neste momento (SECOR et al., 2011).

Pode-se afirmar, assim, que o tratamento de feridas faz parte das atribuições do enfermeiro, já que essa prática permeia toda a sua formação acadêmica. Nesse sentido, o profissional enfermeiro pode desempenhar um papel importante na equipe multiprofissional, com uma intervenção avançada, centrada numa abordagem holística no que concerne ao tratamento de feridas, pois geralmente está em contato mais frequente com o paciente. Além disso, nos casos em que a ferida crônica não cicatrizar, cabe ao enfermeiro proporcionar ao paciente a máxima independência e a melhor função possível (DEALEY, 2008).

O enfermeiro é o profissional habilitado e regulamentado na prevenção e no cuidado às feridas, ação esta que deve ser executada atendendo às determinações da Resolução n.º 358/2009 do Conselho Federal de Enfermagem (COFEN) e aos princípios do Programa Nacional de Segurança do Paciente (COFEN, 2009; BRASIL, 2014). Conforme o COFEN (2015), compete ao enfermeiro a realização de curativos de feridas em grau III e IV, bem como a execução de desbridamento autolítico e instrumental.

Sendo o enfermeiro o profissional mais indicado para o tratamento de feridas, questiona-se: este profissional tem conhecimento e está capacitado para diagnosticar o biofilme em feridas? Acredita-se que a atualização constante dessa temática criará subsídios para diagnóstico e melhores condutas que visem à cicatrização de feridas crônicas com biofilme.

Ainda há, contudo, uma carência de trabalhos científicos acerca do tratamento de feridas com presença de biofilme. Desse modo, este estudo objetiva avaliar, por meio da literatura, o conhecimento do enfermeiro para diagnosticar o biofilme em feridas.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho visa estudar e descrever o tema do conhecimento do enfermeiro acerca do diagnóstico de biofilmes em feridas, a partir do método de análise da pesquisa narrativa. Esse método é realizado por meio da leitura de trabalhos já publicados em livros, revistas ou sites (MINAYO, 2007).

Para alcançar o objetivo proposto, realizou-se a coleta de dados em pesquisas científicas disponíveis na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e na *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), utilizando as seguintes palavras-chave para direcionar a busca: *biofilme*, *feridas* e *enfermeiro*. Consideram-se os trabalhos publicados entre 2011 e 2016 disponíveis na íntegra, em português, e sem custos para o pesquisador. Excluíram-se teses, dissertações, revisões e aqueles estudos que não contemplassem o objetivo proposto nesta pesquisa.

De acordo com a busca a partir dos descritores, foram encontrados 3.176 artigos, 2.350 na SciELO e 826 na BVS. Após minuciosa seleção, tendo como filtros: título, idioma, ano de publicação e artigos na íntegra, foram encontrados 153 artigos na SciELO e 72 na BVS. Depois de uma busca mais detalhada, com análise dos resumos dos periódicos, apenas 17 artigos foram selecionados para leitura na íntegra. Destes, após a leitura completa dos periódicos, somente três artigos foram utilizados para discussão e organizados por categorias. Para isso, foi utilizada uma ficha de extração documental dos estudos selecionados com os itens: identificação, fonte, ano e resumo do artigo, a qual será apresentada a seguir. A análise dos dados foi realizada por meio da leitura minuciosa dos artigos selecionados, da qual emergiram duas categorias principais para discussão: curativo como forma de tratamento do biofilme e biofilme e cicatrização (MINAYO, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos três artigos selecionados, pode-se constatar que todos foram publicados na biblioteca eletrônica SciELO, já que em busca na BVS não foram encontrados artigos que abrangessem a temática proposta neste estudo. Os artigos selecionados são apresentados no quadro 1.

Quadro 1 - Síntese dos artigos selecionados após a busca, que mostram o conhecimento do enfermeiro para diagnosticar o biofilme em feridas, contendo: número do artigo, título, autores, fonte da busca e resumo. Santa Maria, RS, 2017.

	TÍTULO	AUTORES	FONTE	RESUMO DO ARTIGO
A1	Sistematização de curativos para o tratamento clínico das feridas	Smaniotto et al. (2012).	SciELO	O tratamento das feridas cutâneas inclui métodos clínicos e cirúrgicos, sendo o curativo um dos tratamentos clínicos mais frequentemente utilizados. Um vasto arsenal terapêutico composto por curativos passivos ou com princípios ativos é capaz de auxiliar na reparação do tegumento em diversas situações. Curativos visam a melhorar as condições do leito da ferida, podendo ser, em algumas ocasiões, o próprio tratamento definitivo, mas em muitas situações constituem apenas uma etapa intermediária para o tratamento cirúrgico. Curativos inteligentes e biológicos são hoje mais bem classificados como substitutos cutâneos e não serão considerados neste artigo. A escolha do curativo a ser utilizado deve ser baseada no conhecimento das bases fisiopatológicas da cicatrização e da reparação tecidual, sem nunca esquecer o quadro sistêmico do paciente.

A2	Biofilme e feridas crônicas: reflexões para o cuidado de Enfermagem	Jara et al. (2017).	SciELO	Objetiva-se refletir sobre o tema biofilme e ferida crônica para o cuidado de enfermagem. Estudo teórico-reflexivo, no qual os dados foram baseados em pesquisa na base de dados <i>Scientific Electronic Library Online</i> (SciELO) e PubMed, no período de 2010 a 2015, utilizando-se os descritores infecção, biofilmes e cicatrização de feridas. Os resultados apresentaram o crescimento microbiano em feridas crônicas é uma preocupação na prática clínica e a presença do biofilme prejudica o processo de cicatrização. O biofilme obtém nutrientes do plasma e do exsudato presentes no leito da ferida, e regula o metabolismo, a virulência e motilidade pela liberação e detecção de moléculas denominadas de quorum sensing. Abordagens no tratamento de feridas crônicas com foco no biofilme consistem na avaliação das características da ferida e na utilização de métodos de desbridamento para remoção da necrose e do esfacelo. Conclui-se que a limpeza do leito da ferida e o uso de antimicrobianos contribuem para o controle da carga microbiana, mas a administração destes produtos requer uma avaliação criteriosa. Novos métodos de diagnóstico para o controle do biofilme são necessários com vistas à prevenção, ao tratamento e à cura das feridas em menor tempo.
A3	Intervenções de enfermagem na gestão de biofilmes em feridas complexas	Pedro e Saraiva (2012).	SciELO	A deposição de microrganismos numa superfície, normalmente resulta na formação de biofilme sendo também estratégias desenvolvidas pelos microrganismos para se protegerem de fatores agressivos externos. Atualmente sabe-se que numa ferida complexa existem vários biofilmes que vivem em completos agregados, e que a sua composição é diferente de biofilme para biofilme. Objetivo: Com este trabalho, pretende-se criar, sobretudo, um algoritmo de atuação para controle dos biofilmes. Este algoritmo vai consistir em intervenções de enfermagem pois é a área que nos interessa estudar. Metodologia: Foi executada uma pesquisa na EBSCO, abrangendo todas as bases de dados disponíveis. Foram procurados artigos científicos publicados em Texto Integral (data da pesq.), publicados entre 2005 e 2011, usando as seguintes palavras-chave: Ferida (Full Text) AND Biofilmes (Full Text) AND Gestao (Full Text).

Fonte: autor.

Após a leitura e análise dos artigos selecionados nesta busca, emergiram duas categorias principais: curativo como forma de tratamento do biofilme e biofilme e cicatrização, discutidas a seguir.

CURATIVO COMO FORMA DE TRATAMENTO DO BIOFILME

A técnica do curativo é a primeira conduta de enfermagem que deve ser realizada para avaliar uma lesão. É por meio desse método que o enfermeiro, após avaliação criteriosa, tem a autonomia de implementar o cuidado necessário para a cicatrização da lesão instalada.

Para os autores do A1, os curativos visam melhorar as condições do leito da ferida, podendo consistir, em algumas ocasiões, no próprio tratamento definitivo, pois, de acordo A2, a limpeza do

leito da ferida, aliada ao uso de antimicrobianos, contribui para o controle da carga microbiana e, conseqüentemente, para a cura da lesão.

Para que isso ocorra, entretanto, é preciso contar com microscopia especializada para confirmar a presença de biofilmes, pois estes são estruturas microscópicas. Nesse sentido, ao diagnosticar o biofilme em uma ferida, o profissional enfermeiro deverá confeccionar um plano terapêutico por meio de uma prescrição de enfermagem e realizar a técnica de desbridamento com a finalidade de remover tecidos inviáveis e/ou corpo estranho do seu leito, o que irá auxiliar na reparação do tecido de granulação e, em consequência, na cicatrização. Poderá, também, com auxílio de microscopia especializada, sugerir ao profissional médico o uso de antimicrobiano como coadjuvante nesse tratamento (PHILLIPS et al., 2010).

O tratamento e o uso de curativo em uma variedade de feridas constituem grande desafio para o clínico, já que a seleção do curativo é complexa e as decisões frequentemente precisam ser modificadas, devido a mudanças na condição do paciente (LENSELINK; ANDRIESSEN, 2011). Em caso de exacerbação de uma doença crônica ou mudança no estado da lesão, em função de infecção local, por exemplo, é preciso reavaliar o tratamento (GOGIA, 2003).

BIOFILME E CICATRIZAÇÃO

A cicatrização da ferida é o objetivo principal de qualquer tratamento proposto que vise à cura das lesões. Entretanto, quando há algum agente microbiano que venha a retardar esse processo, cronicizando a lesão, o enfermeiro deverá intervir com eficácia, cuidando do paciente em sua integralidade.

Para os autores do A2, o crescimento microbiano em feridas crônicas é uma preocupação na prática clínica, pois a presença do biofilme prejudica o processo de cicatrização. Esses autores explicitam que o biofilme obtém nutrientes do plasma e do exsudato presentes no leito da ferida e regula o metabolismo, a virulência e a motilidade pela liberação e detecção de moléculas, retardando, assim, a cicatrização.

De acordo com o A3, em uma ferida complexa existem vários biofilmes que vivem em completos agregados, cuja composição varia de biofilme para biofilme. Em virtude de tal variação, faz-se necessário conhecer e identificar os biofilmes envolvidos para diagnóstico e tratamento dessas feridas.

Para James et al. (2008), 65% a 80% das feridas desenvolvem biofilmes devido à sua cronicidade e a complicações infecciosas adjacentes. Esses dados foram comprovados pelos autores, em 2008, quando recolheram e analisaram biopsias de feridas agudas e crônicas por microscopia eletrônica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cuidar de feridas é uma área complexa, pois necessita de uma intervenção avançada ao cuidado integral do ser humano, em que o enfermeiro busca fundamentar sua prática baseada em evidências, por meio de uma gestão clínica, integrada e multidisciplinar.

Neste estudo, foi possível constatar que o enfermeiro tem conhecimento técnico, sendo o profissional responsável pela avaliação, tratamento e acompanhamento do paciente portador de uma ferida, diagnosticando as causas da cronificação das lesões, bem como os fatores que interferem no retardo da cura de uma ferida.

As buscas evidenciaram também que nenhum método por si só tem eficácia completa na redução de biofilmes em feridas e que a grande maioria das feridas é potencialmente contaminada e possui biofilmes bacterianos em seu leito.

Nesse sentido, ressalta-se que a complexidade desses biofilmes requer um planejamento, cuja prevenção e tratamento dependerão do profissional enfermeiro capacitado que, conciliado ao envolvimento do trabalho multiprofissional, garantirá o conforto e a reabilitação do paciente e também a consequente redução de custos operacionais.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F. M. C. A. A. Adesão de isolados clínicos e alimentares de *Salmonella Enteritidis* a superfícies de processamento de alimentos. **Microbiology and Molecular Biology Reviews**, v. 64, p. 847-867, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de condutas para úlceras neurotróficas e traumáticas**. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

_____. Ministério da Saúde. **Documento de referência para o Programa Nacional de Segurança do Paciente**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BLANCK, M.; BARROZO, S. Curso de feridas In: Desbridamento, métodos e legislação. **Revista Enfermagem Atual**, v. 53, n. 6, p. 12-14, 2009.

CHINI, L.T et al. O uso do *Aloe sp* (aloe vera) em feridas agudas e crônicas: revisão integrativa. **Aquichán**, v. 17, n. 1, p. 7-17, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2Ngjcul>>. Acesso em: 01 jul. 2017.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM (COFEN). **Resolução n.º 358/2009**. Dispõe sobre a Sistematização da Assistência de Enfermagem e a implementação do Processo de Enfermagem em ambientes, públicos ou privados, em que ocorre o cuidado profissional de Enfermagem, e dá outras providências. Brasília: COFEN, 2009. Disponível em: <<https://bit.ly/2kAD5Ou>>. Acesso em: 23 ago. 2008.

_____. **Resolução n.º 0501/2015**. Regulamenta a competência da equipe de enfermagem no cuidado às feridas e dá outras providências. Brasília: COFEN, 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/2MN3qrd>>. Acesso em: 23 ago. 2008.

DEALEY, C. **Cuidando de feridas: um guia para enfermeiras**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

GOGIA, P. P. **Feridas: tratamento e cicatrização**. Revisão técnica Ricardo Cavalcanti Ribeiro. Rio de Janeiro: Revinter, 2003.

JAMES, G. A. et al. Biofilms in chronic wounds. **Wound Repair and Regeneration**, v. 16, n. 1, p. 37-44, 2008.

JARA, C. P. et al. Biofilme e feridas crônicas: reflexões para o cuidado de enfermagem. **Revista Enfermagem Atual**, v. 81, p. 76-80, 2017.

LENSELINK, E.; ANDRIESSEN, A. A cohort study on the efficacy of polyhexanide-containing biocellulose dressing in the treatment of biofilms in wounds. **Journal of Wound Care**, v. 20, n. 11, p. 534-539, 2011.

MEDEIROS, A. B. F.; LOPES, C. H. A. F.; JORGE, M. S. B. Análise da prevenção e tratamento das úlceras por pressão propostos por enfermeiros. **Revista da escola de enfermagem da USP**, v. 43, n. 1, p. 223-8, 2009.

MENOITA, E. et al. Papel dos biofilmes nas feridas crônicas. **Journal of aging and innovation**, v. 1, n. 3, p. 33-42, 2012.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: Hucitec, 2007.

MOTA, M. C.; MELO, S. C.; COSTA, T. P. Estratégias de gestão de biofilmes em feridas crônicas: uma revisão de literatura. **Journal of tissue regeneration & healing**, v. 1, n. 1, p. 10-8, 2012.

PEDRO, I.; SARAIVA, S. Intervenções de enfermagem na gestão de biofilmes em feridas complexas. **Journal of aging and innovation**, v. 1, n. 6, p. 78-88, 2012.

PHILLIPS, P. L. et al. Biofilms Made Easy. **Wounds International**, v. 1, n. 3, p. 1-6, 2010.

PRAZERES, S. J. (Org.). **Tratamento de feridas: teoria e prática**. Porto Alegre: Moria Editora, 2009.

SECOR, P. R. et al. Staphylococcus aureus biofilm and planktonic cultures differentially impact gene expression, mapk phosphorylation, and cytokine production in human keratinocytes. **BMC Microbiol**, v. 11, n. 143, p. 1-13, 2011.

SMANIOTTO, P. H. de S. et al. Sistematização de curativos para o tratamento clínico das feridas. **Revista Brasileira Cirurgia Plástica**, v. 27, n. 4, p. 369-373, 2012.

TREMBLAY, Y. D. N.; HATHROUBI, S.; JACQUES, M. Les biofilms bactériens: leur importance en santé animale et en santé publique. **The Canadian Journal of Veterinary Research**, v. 78, p. 110-116, 2014.

WIDGEROW, S. Persistence of the chronic wound - implicating biofilm. **Wound Healing Southern Africa**, v. 1, n. 2, p. 5-7, 2008.

WOLCOTT, R. D.; RHOADS, D. D. A study of biofilm-based wound management in subjects with critical limb ischaemia. **Journal of Wound Care**, v. 17, n. 4, p. 145-155, 2008.