

**FERIDAS COMPLEXAS E O BIOFILME: ATUALIZAÇÃO DE  
SABERES E PRÁTICAS PARA ENFERMAGEM**  
**WOUNDS AND COMPLEX BIOFILM: UPDATE KNOWLEDGE AND PRACTICES  
FOR NURSING**

**RONNY ANDERSON DE OLIVEIRA CRUZ<sup>1</sup>; CIZONE MARIA CARNEIRO  
ACIOLY<sup>2</sup>; VANNUCIA KARLA DE MEDEIROS DA NÓBREGA<sup>3</sup>; PATRÍCIA  
SIMPLÍCIO DE OLIVEIRA<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Enfermeiro. Especialista em Ativação de Processos de Mudança na Formação Superior em Saúde. Docente do Instituto Centro de Ensino Tecnológico do Ceará. João Pessoa, Paraíba, Brasil.

<sup>2</sup>Enfermeira. Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Enfermagem da Universidade Federal da Paraíba. Professora Assistente II da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, Paraíba, Brasil.

<sup>3</sup>Enfermeira. Mestre em enfermagem pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Professora substituta da Universidade Federal de Goiás. Catalão, Goiás, Brasil.

<sup>4</sup>Enfermeira. Mestranda bolsista do Programa de Pós-graduação em Enfermagem da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, Paraíba, Brasil.

Autor para correspondência:

Ronny Anderson de Oliveira Cruz

Rua Dom Pedro II, 17, Santa Rita – PB. CEP: 58300-660

e-mail: [ronnyufpb@gmail.com](mailto:ronnyufpb@gmail.com) fone: (83) 988557845

## **RESUMO**

Objetivo: abordar os saberes e práticas para o manejo adequado do biofilme em feridas complexas. Metodologia: estudo reflexivo a partir da literatura nacional e internacional com o intuito de corroborar para a atualização acerca dos cuidados destinados a feridas complexas e o biofilme, proporcionando discussões e novas pesquisas no âmbito da enfermagem. Resultados: Na perspectiva de otimizar os resultados e a melhoria do processo cicatricial das feridas crônicas, torna-se indispensável a gestão de biofilmes, indicando que a supressão destes é uma prioridade para o tratamento. Conclusão: O estudo permitiu identificar que o tratamento de feridas crônicas que apresentam biofilme é complexo, o que exige do profissional de enfermagem conhecimento científico e técnico na sua execução, diante das características inerentes a esse tipo de lesão e das variedades terapêuticas que são ofertadas.

**DESCRITORES:** Enfermagem. Ferimento e lesões. Biofilmes.

## ABSTRACT

**Objective:** To address the knowledge and practices for the proper management of the biofilm in complex wounds. **Methodology:** reflective study from the national and international literature in order to corroborate to update about the care for the wounded and complex biofilms, providing discussions and further research in nursing. **Results:** From the perspective of optimizing the results and improvement of the healing process of chronic wounds, it is essential to biofilm management, indicating that the suppression of these is a priority for treatment. **Conclusion:** The study revealed that treatment of chronic wounds have biofilm is complex, requiring nurse's scientific and technical knowledge in their implementation, given the inherent characteristics of this type of injury and therapeutic varieties that are offered.

**KEYWORDS:** Nursing. Wounds and injuries. Biofilms.

## INTRODUÇÃO

As feridas crônicas, atualmente denominadas de feridas complexas, apresentam-se como uma lesão de difícil resolução, aguda ou crônica, e que está associada a uma ou mais das situações seguintes: perda cutânea extensa, viabilidade dos tecidos comprometida concomitante com isquemia e/ou necrose local, infecções agressivas e associação com doenças sistêmicas que causam prejuízo para os processos normais de cicatrização como diabetes, vasculopatias e vasculites <sup>(1)</sup>. De acordo com a etiologia são classificadas em ferida traumática (incluindo as queimaduras), ferida cirúrgica complicada, ferida necrotizante, úlcera por pressão, úlcera venosa ou arterial, ferida diabética, ferida por vasculite e ferida pós-radiação <sup>(2)</sup>.

Nessas, o processo celular é interrompido e funções anormais ocorrem devido a fatores sistêmicos, locais ou ambos, dessa forma, frequentemente, ocorre um retardo no processo de cicatrização <sup>(3)</sup>.

As infecções comumente presentes nessas lesões tornam-se preocupantes tanto pelo trauma causado ao paciente quanto pela onerosidade decorrente do processo infeccioso. Além dos sinais flogísticos, as lesões infectadas apresentam retardo no processo de cicatrização e têm algumas características peculiares como: friabilidade e despigmentação do tecido de granulação, formação de bolsas nas bases das feridas, alteração do odor, deterioração e reabertura da ferida, aumento do exsudato, maceração, inflamação e celulite, desconforto ou aumento da dor na região da lesão e formação de abscesso <sup>(4)</sup>.

Em pacientes com este tipo de ferida são encontrados com predominância microbiológica o *Staphylococcus aureus* (sendo o mais frequente), *Staphylococcus sp* (coagulase -), *Proteus sp*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella sp* e *Escherichia coli* <sup>(4-5)</sup>.

É inevitável que feridas crônicas sejam colonizadas por microrganismos, quando se torna persistente e recalcitrante, resulta na formação de comunidades bacterianas complexas denominadas de biofilmes <sup>(6)</sup>. Os biofilmes têm sido associados a estas infecções, porque os microrganismos geralmente resistem aos mecanismos de defesa do hospedeiro e às intervenções dos antimicrobianos, aproveitando-se das condições da ferida para ganhar vantagem e proliferar. Acredita-se que 65% a 80% das feridas devam a sua cronicidade e complicações infecciosas adjacentes à formação de biofilmes <sup>(7)</sup>.

A enfermagem contemporânea evolui num franco processo de hibridação onde o cuidado geral do paciente, de caráter puramente procedimental, passa para uma fase de intensa busca da interdisciplinaridade que envolve diversas estruturas discretas, habilidades, saberes e fazeres profissionais <sup>(8)</sup>.

Nesse contexto, o tratamento de feridas é uma área complexa que necessita cada vez mais de uma intervenção avançada, centrada numa abordagem holística o que norteia os enfermeiros a buscarem fundamentar sua prática baseado-se em evidências, além de uma gestão clínica integrada da ferida e um trabalho multiprofissional. Sendo o enfermeiro aquele que estabelece maior contato com o paciente, assumindo seu papel de cuidador, cabem a ele conhecimentos e prática necessários para avaliação e intervenção.

Assim, este artigo busca abordar os saberes e práticas para o manejo adequado do biofilme em feridas complexas com o intuito de corroborar para a atualização deste conhecimento proporcionando discussões e novas pesquisas no âmbito da enfermagem. Para atingir o objetivo proposto fez-se um estudo com base na análise e interpretação de artigos nacionais e internacionais, além de livros que tratassem da temática em questão.

## **BIOFILME EM FERIDAS**

Os biofilmes apresentam-se nas feridas crônicas como um agregado de microrganismos da mesma espécie, ou espécies diferentes, que após a adesão irreversível aos tecidos biológicos ou estruturas inertes, pelas bactérias pioneiras, segregam uma matriz composta por açúcares, proteínas e glicoproteínas que as envolve, onde se multiplicam evoluindo posteriormente para uma fase de latência e autossuficiência <sup>(9)</sup>. Provavelmente todas as bactérias são capazes de formar biofilmes, e 99,9% de todos os microrganismos

conhecidos preferem permanecer em colônias que lhes fornecem nutrientes, proteção e segurança, sendo 80% das infecções humanas originárias por ação dos biofilmes <sup>(10)</sup>.

Estudos experimentais têm mostrado que as bactérias comuns presentes no biofilme geralmente fixam-se em poucos minutos; as microcolônias formam-se dentro de 2 e 4 horas; a substância extra celular polimérica (EPS) forma-se em 6 a 12 horas, tornando o biofilme cada vez mais resistente a biocidas e a antibióticos. O biofilme maduro pode começar a desprender bactérias dentro 2 a 4 dias e após esse período de liberação de células bacterianas pode recuperar-se num espaço temporal de 24 horas <sup>(11)</sup>.

Os microrganismos que constituem o biofilme podem atuar sinergicamente, utilizando moléculas de *Quorum Sensing* (QS) para se comunicarem uns com os outros e assim garantir a sua sobrevivência. Isto auxilia para que algumas espécies prosperem juntas e formem comunidades polimicrobianas que, por sua vez, têm maior virulência e patogenicidade. A partir disso, verifica-se uma reduzida suscetibilidade aos antimicrobianos o que vem a reforçar a formação de novos biofilmes <sup>(12)</sup>.

Esta capacidade não deve ser confundida com resistência, que é uma característica genética, trata-se sim de uma mudança fenotípica que as torna imunes ao stress ambiental, aos tratamentos convencionais, aos antibióticos (em alguns casos a tolerância pode ser mil vezes superior), à resposta do sistema imunológico do hospedeiro (fagocitose), e a produtos químicos desinfetantes <sup>(13)</sup>.

Embora nos meios de cultura tradicionais de feridas crônicas as bactérias mais comuns sejam *Staphylococcus sp* e *Pseudomonas sp*, as técnicas moleculares apontam que a maioria dos microorganismos são anaeróbios ou anaeróbios facultativos, sendo que os anaeróbios representam entre 30% a 62% do total de bactérias de feridas crônicas, dependendo da sua etiologia. No entanto, a sinergia entre bactérias aeróbias e anaeróbias é mais importante na patogênese das infecções por biofilme do que as espécies isoladamente, porque irá oferecer um fator de sustentabilidade <sup>(6)</sup>.

Na perspectiva de otimizar os resultados e a melhoria do processo cicatricial das feridas crônicas, torna-se indispensável a gestão de biofilmes, indicando que a supressão destes é uma prioridade para tratamento, bem como à manutenção das outras barreiras conhecidas da cicatrização como pressão, má perfusão, desnutrição, entre outros <sup>(14)</sup>.

## **MÉTODOS DE AVALIAÇÃO E PREPARO DO LEITO DA FERIDA**

O processo de tratamento das feridas começa com a avaliação e documentação das mesmas, considerando sempre que cada paciente e cada ferida são únicos, e essa etapa deve

acontecer antes do planejamento e implementação das intervenções terapêuticas, possibilitando o entendimento de que tanto os estabelecimentos do plano terapêutico, bem como a habilidade em determinar sua eficácia, dependem da anamnese completa do indivíduo, assim como de avaliações regulares de fatores sistêmicos e locais da ferida <sup>(3)</sup>.

Para avaliação, os métodos mais difundidos são o *MEASURE*, *TIME* e *RYB*.

As letras do acrônimo *MEASURE* significam: M (measure - medida), E (exudate – exsudato), A (appearance – aparência), S (suffering – dor), U (undermining – descolamento), R (reevaluation – reavaliação), e, E (edge – borda). Esse sistema inclui a avaliação da ferida em relação aos aspectos morfométricos, quantidade e qualidade de exsudato, tipo de borda, descolamento (ausente ou presente) e a aparência da ferida, com a descrição da inspeção e do tipo de tecido envolvido conforme ilustrado na Tabela 1 <sup>(15-16)</sup>.

Tabela 1 – Sistema MEASURE de avaliação de feridas.

	<b>Parâmetro</b>	<b>Conteúdo</b>
<b>M</b>	Measure (medida)	Comprimento, largura, profundidade e área
<b>E</b>	Exsudate (exsudato)	Quantidade e qualidade
<b>A</b>	Appearance (Aparência)	Leito da ferida, tipo e quantidade de tecido
<b>S</b>	Suffering (dor)	Tipo e intensidade da dor
<b>U</b>	Undermining (descolamento)	Presença ou ausência
<b>R</b>	Re-evaluation (reavaliação)	Monitorização periódica de todos os parâmetros
<b>E</b>	Edge (borda)	Condição das bordas e da pele adjacente

Fonte: Dealey, 2008

O método mais simples para mensurar uma ferida é medi-la em seu maior comprimento e largura e, se exequível, medir também sua profundidade. O sistema mais frequentemente usado para a medida da área é realizar o decalque com papel acetato. Outro sistema usa uma fotografia da ferida que em seguida é lançada no computador onde um programa calcula a área. Quando são profundas há a necessidade de mensuração do volume, possibilitado através da multiplicação da profundidade da ferida com um cotonete estéril pela área <sup>(16)</sup>.

O exsudato é avaliado em relação à quantidade e à qualidade. A quantidade é avaliada após a remoção da cobertura e classificada em ausente, pequena, moderada ou grande correspondendo aos escores de zero (ausente) a três (grande). Já a qualidade é descrita como seroso, serossanguinolento, sanguinolento, seropurulento, e purulento <sup>(17)</sup>.

No tocante à aparência, são avaliados leito da ferida, tipo e quantidade de tecido e coloração, permitindo a indicação do estágio de cicatrização. Podem estar presente necrose, infecção, esfacelo, tecido com granulação e tecido com epitelização. Algumas feridas podem apresentar mais de uma categoria e são classificadas como mistas <sup>(16)</sup>. Em relação à dor, o aumento da intensidade pode ser um sinal indicador de infecção. A medida deverá ser feita por escalas análogas visuais, buscando atentar para duração. Aspectos como remoção de coberturas e outras atividades de cuidado com a ferida como o desbridamento, precisam ser consideradas como fonte de dor <sup>(18)</sup>.

No descolamento devem ser verificados a tunelização e a presença de fístulas. Podem ser utilizados cotonetes estéreis para demarcação da margem ou introduzir uma sonda uretral estéril na ferida com o objetivo de fazer varredura da área no sentido horário com o intuito de identificar o ponto de maior descolamento tecidual no sentido horário e cefálico. A reavaliação busca verificar qualquer sinal de complicação e monitorar progressos com objetivos de curto prazo, como o desbridamento, e final, como a cicatrização. Isso pode ser obtido pela verificação da ferida durante a troca da cobertura ou pela redução do seu tamanho <sup>(16)</sup>.

A etapa final do acrônimo trata da avaliação da borda, esse dado oferece informações úteis sobre a etiologia e cicatrização. O eritema e o calor podem ser indicativos de infecção, quando o eritema aparece isolado pode ser causado por alergia e aplicação da cobertura (dermatite de contato). Uma borda endurecida pode indicar risco de pressão em volta de uma úlcera por pressão já existente. A maceração pode ocorrer na presença de exsudato descontrolado e intenso.

O método desenvolvido pelo acrônimo *TIME* surgiu em 2002, foi desenvolvido por um grupo de especialistas reconhecidos nas áreas de medicina e enfermagem, envolvidos no cuidado de feridas, e publicado em 2003. Demonstra as observações clínicas de intervenções para cada fisiopatologia envolvida e os resultados esperados para cada um dos 4 componentes – T para tecido não viável, I para Infecção/Inflamação, M para o desequilíbrio da umidade e E para Epiderme <sup>(3)</sup>. A European Wound Management Association (EWMA) apresenta termos propostos conforme Quadro 1.

Quadro 1- Evolução do esquema TIME

Acrônimo	Termos propostos (EWMA)
T	Gestão do tecido não viável
I	Controle da inflamação e infecção
M	Controle do exsudato
E	Estimulação do epitélio (margens)

Fonte: European Wound Management Association (EWMA, 2015)

O sistema Red/Yellow/Black (RYB) que especifica o tipo de tecido no leito da ferida. De acordo com o sistema RYB, a classificação se dá em feridas vermelhas com predomínio do tecido de granulação e novo epitélio, favorecendo o ambiente úmido, protegendo os tecidos e prevenindo a infecção; feridas amarelas que apresentam exsudato fibroso e seus tecidos são moles e desvitalizados, podendo estar colonizadas, o que favorece a instalação de infecções e por fim feridas pretas que apresentam necrose do tecido, com formação de escara espessa e necessitando remoção do tecido necrosado com a máxima rapidez e eficácia através do desbridamento <sup>(19)</sup>.

## PRODUTOS UTILIZADOS NA ATUALIDADE

### Prata

A prata é relativamente eficaz nos biofilmes recém-formados e a prata iônica em biofilmes totalmente desenvolvidos de *P. aeruginosa*. Estudos apontam que grandes concentrações de prata são necessárias para ter efeito bactericida rápido <sup>(20)</sup>. Em contraste outros demonstraram que a prata iônica em níveis reduzidos ajuda a desestabilizar a matriz do biofilme de *Staphylococcus epidermis*, sendo eficaz contra um amplo tipo de microrganismos.

A metálica ou nanocristalinizada mantêm a atividade antimicrobiana pelo menos por sete dias. Contudo, embora demonstrem efetividade contra biofilmes in vitro, existem debates quanto à eficácia da concentração da prata iônica liberada pelo material para a remoção dos biofilmes <sup>(21)</sup>.

### PHMB – Polihexametileno Biguanida

Este é um agente que ajuda na eliminação de biofilmes já maduros de *P. aeruginosa* e *MRSA*, não conseguindo, no entanto, prevenir a sua formação ou erradicá-los na totalidade.

Quando comparada à eficácia do PHMB com a clorhexidina, comprovou-se que esta é igualmente eficaz, com a vantagem de ser bem tolerada pelos tecidos e não apresentar citotoxicidade para as células do hospedeiro. Para além disso, ao contrário de outros biocidas a sua eficácia não é afetada pelo contacto com fluidos, tecido, sangue ou albumina, o que é de extrema importância para a prática clínica <sup>(22)</sup>. A utilização do PHMB em feridas consiste numa prática segura, confortável e reduz a dor <sup>(23)</sup>.

### Mel

A ação do mel se dá por sua alta osmolaridade e habilidade para diminuir o aporte de água às bactérias. A diluição deste nos fluidos das feridas reduz a eficácia do seu efeito osmótico e retarda a produção de peróxido de hidrogênio. Os efeitos benéficos do mel também podem ser atribuídos ao baixo pH e elevado teor de glucose que estimulam a ação dos macrófagos <sup>(6)</sup>.

### Iodo

O Iodo apresenta uma eficácia significativa na eliminação de biofilmes mono e polibacterianos de *P. aeruginosa* e *S. aureus* jovens ou maduros, com a ressalva de que o iodo tem libertação gradual. Quando comparado com a prata apresenta um comportamento mais eficaz possivelmente por possuir pH de 5,25 inferior.

Estudos referem o iodo como uma escolha adequada para a gestão tópica de feridas infetadas ou traumáticas agudas colonizadas, adiantando que a iodopovidona é eficaz contra bactérias gram-positivas e gram-negativas, fungos e protozoários e tem efeito antimicrobiano rápido. No entanto, existe ainda um grande debate quanto à utilização do iodo devido à sua eficácia antimicrobiana, estabilidade química e citotoxicidade <sup>(24)</sup>.

### Terapia Larvar

As larvas *Lucilia sericata*, em doses terapêuticas, conseguem prevenir a formação e desagregar o biofilme de *S. aureus*. Em relação à *P. aeruginosa*, inicialmente promovem o seu desenvolvimento, com o aumento das interações célula-célula, no entanto, após 10h de contacto provocam o colapso deste, necessitando de uma quantidade dez vezes superior do que seria necessário para o *S. aureus*. Os investigadores acrescentam ainda que as bactérias tornam-se mais suscetíveis à ação de antibióticos e do sistema imunológico, após tratamento larvar embora os mecanismos subjacentes à gestão dos biofilmes não sejam bem conhecidos <sup>(6)</sup>.



### **Antibióticos**

Os antibióticos sistêmicos são ineficazes contra biofilmes de feridas quando utilizados como tratamento exclusivos, nomeadamente a ciprofloxacina e a flucloxacina, mesmo em concentrações superiores aos níveis séricos permitidos. Os antibióticos apresentam uma ação efetiva apenas de 25 a 32% contra os biofilmes. Apesar dos antibióticos não serem efetivos isoladamente, podem ajudar quando associados a outros métodos, demonstrando que as bactérias pré-tratadas com prata ficam mais suscetíveis aos antibióticos comumente usados no tratamento de feridas crônicas.

Os biofilmes desenvolvem resistência aos antibióticos ao longo do tempo, e apenas os biofilmes mais jovens são suscetíveis a estes. Após desbridamento cirúrgico, as células bacterianas de biofilme de *P. aeruginosa* são relativamente sensíveis à Gentamicina durante 24h e *S. aureus* em 72h, considerando assim esta associação uma sinergia vantajosa na gestão dos biofilmes <sup>(25)</sup>.

### **Desbridamento cirúrgico**

O desbridamento cirúrgico remove os biofilmes das feridas crônicas, obrigando o biofilme a se reconstituir e assim criando uma janela temporal terapêutica em que são mais suscetíveis a outros tratamentos. O desbridamento cirúrgico remove a carga biológica (tecido desvitalizado e biofilme) do leito da ferida, o que reduz significativamente os microrganismos e revitaliza as defesas imunológicas do hospedeiro, sendo este um passo vital no controle do biofilme e consequente cicatrização da ferida <sup>(26)</sup>.

A manutenção do desbridamento como método único, mantém a ferida em evolução cicatricial em 43% dos dias entre as visitas para realização deste procedimento. Quando o desbridamento é combinado com múltiplas estratégias concorrentes a janela de cicatrização permanece aberta cerca de 86% dos dias <sup>(27)</sup>.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estudo permitiu identificar que o tratamento de feridas crônicas que apresentam biofilme é complexo, o que exige do profissional de enfermagem conhecimento científico e técnico na sua execução, diante das características inerentes a esse tipo de lesão e das variedades terapêuticas que são ofertadas.

Desse modo, é primordial que esse profissional mantenha-se atualizado nesse campo de atuação, o qual é considerado dinâmico por apresentar novos curativos e coberturas com tecnologias cada vez mais avançadas, propiciando otimização na cicatrização e, assim,

redução dos gastos financeiros e do impacto negativo na qualidade de vida das pessoas acometidas por essas feridas.

## REFERÊNCIAS

1. Coltro PS, Ferreira MC, Batista BPSNB, Nakamoto HA, Milcheski DA, Júnior PT. Tratamento cirúrgico das feridas complexas: experiência da cirurgia plástica no Hospital das Clínicas da FMUSP. *Rev Med (São Paulo)*. 2010; 89(3/4):153-7.
2. Ferreira MC, Tuma Jr P, Carvalho VF, Kamamoto F. Complex wounds. *Clinics*. 2006;61(6):571-8.
3. Aron S, Gamba MA . Preparo do Leito da Ferida e a História do TIME. *Rev Estima*. 2009;7(4):20–4.
4. Quege GE, Bachion MM, Junior RSL, Lima ABM, Ferreira PSF, Santos QR, et al. Comparação da atividade de ácidos graxos essenciais e biomembrana na microbiota de feridas crônicas infectadas. *Rev. Eletr. Enf*. 2008;10(4):890-905.
5. Martins MA, Veiga AF, Reis C, Santiago SB, Bachion MM. Úlcera crônica de perna de pacientes em tratamento ambulatorial: análise microbiológica e de suscetibilidade antimicrobiana. *Cienc Cuid Saude*. 2010;9(3):464-70.
6. Mota MC, Melo SC, Costa TP. [Estratégias de gestão de biofilmes em feridas crônicas: uma revisão de literatura](#). *Journal of tissue regeneration & healing*. 2012;1(1):10-8.
7. 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*. 2011;20(11).
8. Silva AE, Guimarães EAA. Cuidados paliativos de enfermagem: perspectivas para técnicos e auxiliares. *R. Enferm. Cent. O. Min*. 2012;2(3):376-93.
9. Percival SL, Cutting KF. Biofilms possible strategies for suppression in chronic wounds. *Nurs standard*. 2009;23(32): 64-72
10. Percival SL, Cutting KF, editores. *Microbiology of wounds*. New York: CRC Press, 2010.
11. Phillips PL, Wolcott RD, Fletcher J, Schultz GS. Biofilms Made Easy. *Wounds International*. 2010;1(3):1-6.
12. Percival SL, Wolcott RD. Biofilms and their management: from concept to clinical reality. *Journal of Wound Care*. 2011;20(5).
13. Secor [PR](#), James [GA](#), Fleckman [P](#), Olerud [JE](#), [McInnerney](#) K, [Stewart](#) PS. Staphylococcus aureus biofilm and planktonic cultures differentially impact gene

expression, mapk phosphorylation, and cytokine production in human keratinocytes. *BMC Microbiol.* 2011;11(143).

14. Rhoads DD, Wolcott RW, Cutting KF, Percival SL. Evidence of biofilms in wounds and the potential ramifications. *Biofilmclub.* 2007;1(1):1-15.

15. Pinto FCM, Hora EGB, Corrêa NS, Alves NM. Proposta de protocolo para sistematização da assistência de enfermagem na sala de curativos em uma unidade básica de saúde localizada no Rio de Janeiro. *Revista Augustus.* 2012;17(34):9-17.

16. Dealey C. Cuidando de feridas: um guia para enfermeiras. 3ª ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

17. Silva RCL, Figueiredo NMA, Meireles IB. Feridas: fundamentos e atualizações em enfermagem. São Caetano do Sul, SP: Yends, 2007.

18. Keast DH, Bowering CK, Evans AW, Mackean GL, Burrows C, D'Souza L (2004) MEASURE: a proposed assessment framework for developing best practice recommendations for wound assessment. *Wound Repair Regen* 12(3 Suppl):1-17

19. Nascimento AR, Namba M. Aspecto da ferida: avaliação de enfermagem. *Rev Enferm UNISA.* 2009; 10(2):118-23.

20. Burrels in Leak K, Johnson S. Silver therapy in practice: clinical considerations. *Primary Health Care.* 2007;17 (9): 43-7.

21. Chaw KC, Manimaran M, Tay FE. Role of Silver Ions in Destabilization of Intermolecular Adhesion Forces Measured by Atomic Force Microscopy in *Staphylococcus epidermidis* Biofilms. *Antimicrob Agents Chemother.* 2005;49(12):4853-9.

22. Hübner N-O, Kramer A. Review on the Efficacy, Safety and Clinical Applications of Polihexanide, a Modern Wound Antiseptic. *Skin Pharmacology and Physiology.* 2010; 23, Supl. 1: 7-16.

23. Santos EJJ, Silva MANCGMM. Tratamento de feridas colonizadas/ infectadas com utilização de polihexanida. *Revista Enfermagem referência.* 2011;(4):135-42.

24. Percival SL. Biofilms in wounds: management strategies. *JWC.* 2008;17(11):502-8.

25. Wienberg Rhoads DD, Wolcott RR, Percival SL. Biofilms in wounds: management strategies. *JWC.* 2008;17(11):502-8.

26. Wolcott RD, Kennedy JP, Dowd SE. Regular debridement is the main tool for maintaining a healthy wound bed in most chronic. *JWC.* 2009;18(2):54-6.

27. Ammons MCB. Anti-biofilm strategies and the need for innovations in wound care. *Recent Pat Antiinfect Drug Discov.* 2010; 5(1):10-7.