

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE ENFERMAGEM**

**THAISA OLIVEIRA DE CASTRO JUNHO**

**PERFIL BACTERIOLÓGICO DAS INFECÇÕES DAS ÚLCERAS DE PERNA E  
EXAMES REALIZADOS: REVISÃO INTEGRATIVA**

**Belo Horizonte  
2019**

**THAISA OLIVEIRA DE CASTRO JUNHO**

**PERFIL BACTERIOLÓGICO DAS INFECÇÕES DAS ÚLCERAS DE PERNA E  
EXAMES REALIZADOS: REVISÃO INTEGRATIVA**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Assistência de Enfermagem de Média e Alta Complexidade, para a obtenção do título de Especialista em Estomaterapia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Eline Lima Borges

**Belo Horizonte  
2019**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFMG

Junho, Thaisa Oliveira de Castro

PERFIL BACTERIOLÓGICO DAS INFECÇÕES DAS ÚLCERAS DE PERNA E EXAMES REALIZADOS: REVISÃO INTEGRATIVA [manuscrito] / Thaisa Oliveira de Castro Junho. - 2019.

48 p. : il.

Orientadora: Eline Lima Borges.

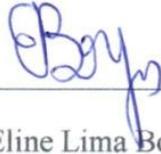
Monografia apresentada ao curso de Especialização em Enfermagem em Estomaterapia - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem, para obtenção do título de Especialista em Estomaterapia.

1. Infecção em úlceras de perna. 2. Perfil bacteriológico. 3. Métodos bacteriológicos. I. Borges, Eline Lima. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Enfermagem. III. Título.

**THAISA OLIVEIRA DE CASTRO JUNHO**

**PERFIL BACTERIOLÓGICO DAS INFECÇÕES DAS ÚLCERAS DE PERNAS  
E EXAMES REALIZADOS: REVISÃO INTEGRATIVA**

BANCA EXAMINADORA :



---

Profa. Eline Lima Borges



---

Profa. Aided Ferreira Ferraz



---

Profa. Roberta Vasconcelos Menezes de Azevedo

Aprovada em 28 de fevereiro de 2019.

**Belo Horizonte**

**2019**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pela sua fidelidade e cuidado.

Sou eternamente grata aos meus pais Wilson de Andrade Junho e Rosângela Fátima Barbosa de Oliveira, por me amarem tanto e por me instruírem a seguir um caminho de honestidade, amor ao próximo, garra, entre outros inúmeros ensinamentos.

Agradeço muito a Deus por me conceder uma dádiva que é o meu marido Davidson Leandro Gonçalves de Castro, maravilhoso, dedicado, parceiro e que cuida de mim.

Sou grata a minha orientadora, Eline Lima Borges, pelo exemplo de profissional, ser humano inigualável, que faz o que ama sendo paciente, generosa e dedicada.

Ser enfermeira é exercer a arte do cuidar, ser altruísta com empatia. Sigo apaixonada por essa profissão que me transforma em um ser humano melhor.

“É necessário se espantar, se indignar e se contagiar, só assim é possível mudar a realidade.” Nise da Silveira.

## RESUMO

Úlceras de pernas estão localizadas abaixo da patela, incluindo o pé. A infecção de úlceras de perna é um desafio na saúde pública. Infecção é a ocorrência de multiplicação bacteriana em tecidos mais profundos da lesão com resposta imunológica. Os objetivos são caracterizar os estudos primários referentes à infecção de úlcera de perna quanto à autoria e aspectos metodológicos, estimar a taxa de infecção de pacientes com úlceras de perna de serviço primário ou domiciliar, identificar as bactérias prevalentes responsáveis pela infecção e os exames realizados para a sua confirmação. Trata-se de um estudo de revisão integrativa envolvendo artigos referentes à úlcera de perna com infecção em serviço primário ou domiciliar. A busca ocorreu de 4 a 14 de janeiro de 2019, sendo as bases de dados LILACS, IBECs, CUMED, CNAHL e MEDLINE. O resultado da revisão se dá com base na análise de 43 artigos. A maioria dos estudos são indianos (18,60%), seguidos de brasileiros (16,27%), em inglês (86,04%), da base Medline (67,44%). A bactéria prevalente foi *Staphylococcus aureus* (65,11%), o *swab* foi a técnica microbiológica mais utilizada (46,51%), a maioria das úlceras tinha etiologia diabética (67,44%). Essa revisão integrativa confirma a importância de se conhecer as bactérias para cura da infecção, rápida cicatrização e diminuir o uso indiscriminado de antibióticos.

**Palavras-chave:** Úlcera de perna. Úlcera de pé. Infecção. Infecção de ferida. Bactéria Gram-negativa. Bactéria Gram-positiva.

## ABSTRACT

Leg ulcers are located below the patella, the foot included. Infection of leg ulcers is a public health challenge. Infection is the bacterial multiplication in deeper tissues of the lesion with immune response. The aims are to characterize the primary studies regarding leg ulcer infection in terms of authorship and methodological aspects, to estimate the infection rate of patients with leg ulcers treated by primary or home service, to identify the prevalent bacteria responsible for the infection and the tests performed for its detection. This is an integrative review study involving articles related to leg ulcer with infection in primary or home service. The search took place from 4 to 14 January 2019, from LILACS, IBECs, CUMED, CNAHL e MEDLINE databases. The result of this review is based on the analysis of 43 articles. The majority of studies are Indian (18,60%), Brazilian (16,27%), in English (86,04%), from Medline database (67,44%). *Staphilococcus aureus* is the most prevalent bacterium (65,11%), the most employed technique was the *swab* (46,51%), most frequently, ulcers etiology is diabetic (67,44%). This integrative literature review confirms the importance of understanding bacteria to infection healing, quick healing process and decrease the indiscriminate use of antibiotics.

**Keywords:** Leg Ulcer. Foot Ulcer. Infection. Wound Infection. Gram-Negative Bacteria. Gram-Positive Bacteria.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 - Bases de dados onde os artigos da amostra estavam indexados. Belo Horizonte, 2019	20
Gráfico 2 - País da realização dos estudos da amostra. Belo Horizonte, 2019	22
Gráfico 3 - Etiologia das úlceras de perna dos artigos da amostra. Belo Horizonte, 2019	22
Gráfico 4 - Bactérias presentes em úlceras dos artigos da amostra. Belo Horizonte, 2019	23
Gráfico 5 - Métodos de coleta para análise bacteriológica abordados nos estudos da amostra. Belo Horizonte, 2019	23
Quadro 1- Estratégia de busca realizadas nas bases a partir do banco de dados BVS	18
Quadro 2 - Estratégia de busca na base de dados MEDLINE via PubMed	18
Quadro 3 - Estratégia de busca nas bases de dados CNAHL e COCHRANE via Portal Capes	19
Quadro 4 - Características dos artigos da amostra sobre o método de identificação do microrganismos (n=9). Belo Horizonte, 2019	24
Quadro 5 - Características dos artigos da amostra sobre antibioticoterapia no tratamento da infecção de úlcera de perna (n=10). Belo Horizonte, 2019	25

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>MÉTODO</b>	<b>16</b>
<b>4.1</b>	<b>Etapas percorridas</b>	<b>16</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Primeira etapa: identificação do problema</b>	<b>16</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Segunda etapa: busca na literatura</b>	<b>17</b>
<b>4.1.3</b>	<b>Terceira etapa: avaliação de dados</b>	<b>20</b>
<b>4.1.4</b>	<b>Quarta etapa: análise de dados</b>	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	<b>26</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>34</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>35</b>
	<b>Referências do estudo de revisão</b>	<b>37</b>
	<b>APÊNDICE A – Instrumento de Coleta de Dados</b>	<b>41</b>
	<b>APÊNDICE B – Características dos artigos da amostra quanto autor principal, data da publicação, desenho e resultado principal</b>	<b>43</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O número de pessoas com úlcera de perna é considerado um grande problema de saúde pública porque gera aumento de gastos financeiros para cura e diminuição da produtividade das pessoas que apresentam a lesão. No Brasil, um paciente que troca diariamente o curativo simples apresenta um gasto aproximado de R\$ 1.650,00/ano (BELCZAK *et al.*, 2011). A úlcera de perna está associada à redução da qualidade de vida em relação à dor e à mobilidade (BERGAN *et al.*, 2006).

As úlceras de pernas são relativamente comuns em adultos, estão localizadas abaixo da patela, incluindo a região do pé (GRACE, 2006). Por não ser um diagnóstico médico, as úlceras de perna são representadas pelas úlceras de diversas etiologias. Algumas se destacam, como as úlceras venosas, arteriais, originadas por *diabetes mellitus*, pioderma gangrenoso, lúpus eritematoso e anemia falciforme.

A cicatrização da úlcera é influenciada por fatores, especificamente, o estado geral de saúde do paciente, as doenças subjacentes, resposta imune e a susceptibilidade à infecção. A cura da úlcera pode ser potencialmente prejudicada por diversos eventos, dentre eles a colonização do leito da ferida por microrganismos capazes de produzir uma variedade de toxinas e proteases, além de estimular uma resposta inflamatória prolongada (FORSTNER *et al.*, 2013).

A colonização de feridas por bactérias provenientes da pele e do ambiente superior a  $10^5$  unidades formadoras de colônias (UFC) por grama de tecido desencadeia um processo pró-inflamatório capaz de aumentar o risco de infecção e dificultar o processo de cicatrização, podendo levar a complicações graves e fatais (MINNICH *et al.*, 2012).

As bactérias mais frequentes presentes nas úlceras de perna são *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa* e representam um desafio, pois há constante resistência aos antibióticos (SERRA *et al.*, 2015).

No Brasil, uma pesquisa realizada em serviço de saúde do Estado de Goiás identificou que *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa* compuseram o perfil de susceptibilidade de bactérias mais frequentes em úlceras de perna, principalmente úlceras diabéticas (FERNANDES; PIMENTA; FERNANDES, 2007).

Os termos colonização, colonização crítica e infecção são frequentemente utilizados pelos enfermeiros na avaliação da úlcera. Colonização é quando há presença de microrganismos comensais que não são uma ameaça, ou seja, não há resposta imune do hospedeiro. Por outro lado, colonização crítica surge na medida em que os microrganismos

atingem um nível em que a defesa do hospedeiro não consegue manter sua função. Neste caso, não há melhora da lesão, ela mantém os sinais inflamatórios exacerbados. Já a infecção significa a ocorrência de multiplicação bacteriana em tecidos mais profundos da lesão e há uma resposta imunológica que causa inflamação com deterioração da úlcera (SIBBALD; WOO; AYELLO, 2007).

O diagnóstico de infecção nem sempre é fácil. Em 2007 foi desenvolvido o modelo bicompartimental, com o intuito de facilitar a distinção dos sinais de infecção dos compartimentos superficial e profundo por meio das mnemônicas NERDS e STONES (SIBBALD; WOO; AYELLO, 2007).

A NERDS foi concebida para diferenciar colonização crítica de infecção: (**N**) *Nonhealing*/ Não cicatrização da ferida, (**E**) *Exudative*/ presença de Exsudato inflamatório, (**R**) *Red and bleeding wound surface granulation tissue*/ tecido de granulação vermelho e friável, (**D**) *Debris*/ Detritos de tecido e (**S**) *Smell*/ cheiro. Esse conjunto de fatores sugere colonização crítica e requer tratamento tópico.

O STONES reflete a progressão da colonização à infecção: (**S**) *Size*/ Aumento do tamanho da ferida, (**T**) *Temperature is increased* / Aumento da temperatura local da ferida, (**O**) *Os probe to or exposed bone*/ extensão da ferida ao osso, (**N**) *New or satellite areas of breakdown*/ deterioração ou novas feridas, (**E**) *Exudate, erythema, edema*/ Exsudato, eritema, edema, (**S**) *Smell*/ cheiro, odor (MENOITA; SEARA; SANTOS, 2014).

As mnemônicas auxiliam também na escolha do tratamento adequado em lesões com aumento da carga bacteriana, que podem responder a antissépticos tópicos, e em feridas com infecções profundas, que necessitam de antibioticoterapia sistêmica.

O tratamento da infecção de úlceras de perna é desafiador, na medida em que a falta de alguns antibióticos nos serviços públicos de saúde leva o paciente a utilizar o medicamento disponível no serviço ou não fazer uso dele, o que agrava a infecção ou aumenta o risco da resistência bacteriana. Comumente há falta de insumos para curativo, dentre eles, luvas, gazes, ataduras de crepom, fita microporosa, solução fisiológica, o que acarreta pouca qualidade na assistência prestada e no autocuidado em domicílio. Entre esses insumos, as luvas estéreis são importantes para o manuseio de coberturas especiais, a fim de evitar a contaminação.

Outro desafio para o cuidado do paciente com úlcera de perna é a infraestrutura do serviço. Segundo Manual de Estrutura Física das Unidades Básicas de Saúde - Saúde da família (2008), a sala de curativos deveria ser padronizada com área mínima de 9 m<sup>2</sup>,

dimensão mínima de 2,50 m e prever diversos objetos e mobiliários para a melhor assistência, mas a realidade não é essa em algumas Unidades.

Apesar da prática clínica dos profissionais de saúde, identificar a infecção de úlcera de perna como complicação e a ocorrência desse agravo ainda é um tema que requer investigação por parte dos pesquisadores, cujos resultados devem ser compartilhados por meio de publicações (SINGER; TASSIOPOULOS; KIRSNER, 2017). Assim, os enfermeiros que cuidam de pacientes com úlcera de perna necessitam de dados referentes à taxa de infecção desse tipo de lesão e à possível diferença entre os serviços de saúde e países.

Diante do exposto, o estudo de revisão integrativa vem atender à demanda dos profissionais de saúde considerando que a relevância do estudo se ampara no estímulo para uma maior produção científica sobre o processo e epidemiologia de infecção em úlceras de perna. A geração de conhecimento sobre essa temática irá fomentar novas discussões para conscientização dos profissionais a respeito da importância de assistência que vise a segurança do paciente e minimize riscos e danos a ele.

## 2 OBJETIVOS

- Caracterizar os estudos primários referentes à temática infecção de úlcera de perna quanto à autoria e aspectos metodológicos.
- Estimar a taxa de infecção de pacientes com úlceras de perna de serviço primário ou domiciliar.
- Identificar as bactérias prevalentes responsáveis pelo processo de infecção e os exames realizados para a sua confirmação.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

A úlcera de perna, relativamente comum em adultos, é caracterizada por lesão que não cicatriza dentro de 6 semanas e é localizada abaixo da patela, incluindo a região do pé (GRACE, 2006; RAHMAN; ADIGUN; FADEYI, 2010). A infecção nesse tipo de úlcera é um dos fatores que acarretam a demora na cicatrização.

As úlceras decorrentes da insuficiência venosa têm destaque porque abrangem de 60% a 80% dos casos de úlceras de perna e seu aumento tem relação com o envelhecimento da população mundial, inclusive da população brasileira. Em torno de 40% da população a partir de 35 anos de idade possui algum grau de insuficiência venosa, sendo que as mulheres apresentam 3 a 5 vezes mais chances de ter essa alteração (PURI; TALWAR, 2015).

Outros fatores preponderantes para a ocorrência da insuficiência venosa, e posteriormente a úlcera venosa, são obesidade, uso de anticoncepcionais, sedentarismo e história pregressa de trombose venosa profunda (ALDUNATE *et al.*, 2010).

As úlceras arteriais correspondem a 10% das úlceras de perna. Elas são causadas pelo suprimento inadequado de sangue devido diminuição do lúmen em alguma artéria no membro inferior em razão de diversos fatores, por exemplo, aterosclerose, ou seja, placas de gordura depositada na parede arterial. Elas são úlceras extremamente dolorosas principalmente ao caminhar (FORSTER; PAGNAMENTA, 2015). Alguns sinais mais comumente encontrados são pele fria, brilhante e sem pelos, diminuição da amplitude ou ausência dos pulsos pediais, edema e hiperemia perilesão (GRACE, 2006).

As úlceras provenientes do *diabetes mellitus*, popularmente conhecidas por diabéticas, são geralmente localizadas nas extremidades do pé, sobre uma proeminência óssea que pode ser decorrente de comprometimento arterial ou neuropático, por isso também são nomeadas de “pé diabético” (GRACE, 2006).

A doença falciforme é um distúrbio hereditário da hemoglobina (Hb), caracteriza-se por glóbulos vermelhos em forma de foice, vaso-oclusão, anemia hemolítica e disfunção vasculoendotelial, que causam dor e outras complicações (DELANEY *et al.*, 2013). As úlceras decorrentes dessa doença são uma complicação diretamente proporcional a intensidade da hemólise (NOLAN *et al.*, 2006).

O lúpus eritematoso sistêmico é uma doença crônica, autoimune, multissistêmica de desconhecida etiologia (FARJADO *et al.*, 2013) que pode originar úlceras dolorosas e com margem proeminente (AKITA, 2015).

A úlcera proveniente do pioderma gangrenoso ainda é desconhecida, mas não é considerada de natureza infecciosa, e sim, autoimune (RUOCCO *et al.*, 2009). A lesão pode ter início com o surgimento de pápula eritematosa. A úlcera se apresenta com bordas violáceas e drenagem de exsudato purulento. As lesões podem ser única ou múltipla, crônica ou recorrente. Os sintomas incluem dor intensa na úlcera, febre e mal-estar (RHADIKA *et al.*, 2015).

No decorrer do tratamento da úlcera de perna, muitos pacientes apresentam infecção na lesão, inclusive alguns não respondem ao primeiro tratamento com antibiótico ou têm episódios recorrentes. Essas infecções podem ser causadas por bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, cuja diferenciação é a capacidade que elas apresentam de reter ou não o cristal violeta durante o processo de descoloração (TAVARES, 2000; TAFUR; TORRES; VILLEGAS, 2008).

As Gram-positivas retêm o cristal violeta devido à presença de uma espessa camada de peptidoglicano em suas paredes celulares, apresentando-se na cor roxa. As bactérias Gram-negativas possuem uma parede de peptidoglicano mais fina que não permite reter o cristal violeta e recebem a cor vermelha no processo de coloração final. O peptidoglicano é um polímero constituído por açúcares e aminoácidos que originam uma espécie de malha na região exterior à membrana celular das bactérias. No grupo das bactérias Gram-positivas estão a *Bacillus*, *Nocardia*, *Clostridium*, *Propionibacterium*, *Actinomyces*, *Enterococcus*, *Corynebacterium*, *Listria*, *Lactobacillus*, *Gardnerella*, *Mycoplasma*, *Staphylococcus*, *Streptomyces* e *Streptococcus*, e as Gram-negativas são *Escherichia*, *Helicobacter*, *Hemophilus*, *Neisseria*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Chlamydia*, *Pseudomonas*, *Salmonella* e *Shigella* (TAVARES, 2000; TAFUR; TORRES; VILLEGAS, 2008).

As bactérias mais prevalentes nas úlceras de perna infectadas são o *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), a *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*), o *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*), a *Klebsiella pneumoniae* e a *Escherichia coli* (*E. coli*) (RODRÍGUEZ *et al.*, 2014; GELATTI *et al.*, 2014).

*Enterococcus* são bactérias Gram-positivas que pertencem ao grupo de bactérias produtoras de ácido lático e são bactérias catalase-negativas. O *E. faecalis* é o principal agente etiológico desse gênero, responsável por causar diversas infecções resistentes a antibióticos, como tetraciclina e gentamicina, inclusive, com capacidade de transmitir sua resistência antibiótica a outras espécies microbianas (ZADONÁ; SOUZA, 2017).

O *S. aureus* é Gram-positiva, coloniza diferentes mucosas humanas e pode ser considerado um organismo comensal. Porém, ele é um patógeno de difícil controle (MESSAD

*et al.*, 2015). Ele ainda é a bactéria Gram-positiva mais prevalente em úlceras de perna, e reconhecido mundialmente como um dos patógenos mais letais que afetam o ser humano (RODRÍGUEZ *et al.*, 2014). Tem implicações na gênese de infecções hospitalares e comunitárias adquiridas (GELATTI *et al.*, 2014).

A *P. aeruginosa* é Gram-negativa, possui inúmeros fatores de virulência, tais como componentes estruturais, produção de toxinas e enzimas que facilitam a infecção e a invasão tecidual e podem potencializar a necrose tecidual (GELATTI *et al.*, 2014).

Quando ocorre infecção na ferida crônica, surge a dúvida por parte dos profissionais sobre a melhor técnica para coleta de material a ser encaminhado para o exame de cultura. Na prática clínica, as técnicas de análise microbiológica são essenciais para a precisão na identificação dos microrganismos presentes na ferida crônica, cujo resultado irá respaldar a escolha de antibióticos.

A equipe de saúde deve estar atenta à avaliação dos sinais clínicos de infecção nas lesões, à indicação de coberturas apropriadas e ao monitoramento da evolução da cicatrização. Deve-se considerar que, em todo esse processo, o enfermeiro deve realizar ações educativas com os pacientes e familiares com intuito de estimular a adesão e o autocuidado. Os profissionais devem se apropriar do encaminhamento para avaliação microbiológica das úlceras para identificação dos patógenos e prescrição da terapêutica adequada para diminuir a resistência aos antibióticos (SANTOS *et al.*, 2014).

## **4 MÉTODO**

Trata-se de um estudo de revisão integrativa envolvendo artigos sobre pacientes com úlcera de perna que desenvolveram infecção durante o tratamento em serviço primário de saúde ou domiciliar.

A revisão integrativa consiste em análise criteriosa da literatura, que contribui para discussão de métodos e resultados de pesquisa, para subsidiar estudos futuros (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008). Essa revisão possui cinco etapas para condução do estudo.

A primeira etapa é de suma importância para uma revisão integrativa bem conduzida (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008). A fase inicial de qualquer pesquisa é a identificação clara do problema de forma a nortear o estudo. A segunda etapa é de busca da literatura que deve conter os descritores, os bancos e bases de dados utilizadas, as estratégias de pesquisa e critérios de inclusão para determinar os estudos. A terceira etapa é a de avaliação dos dados. Os dados são codificados por meio de variáveis pertinentes à revisão de literatura, extraídos para avaliar a qualidade geral dos estudos. A quarta etapa é a de análise dos dados de cada estudo que são comparados com todos os outros estudos para determinação de semelhanças e diferenças em torno das variáveis de interesse. A quinta e última etapa explana sobre os resultados da revisão integrativa de forma descritiva, com avaliação crítica dos métodos de estudo e aplicabilidade na prática (WHITTEMORE, 2005).

### **4.1 Etapas percorridas**

A seguir, será explicitado o desenvolvimento, nesta pesquisa, das etapas do método de revisão integrativa.

#### **4.1.1 Primeira etapa: identificação do problema**

Na prática clínica os profissionais de saúde, incluindo os enfermeiros, acompanham frequentemente pacientes que desenvolvem infecção na úlcera de perna no decorrer do tratamento. Esses profissionais não têm clareza sobre quais bactérias estão envolvidas nesse processo e qual o melhor método para identificá-las. Diante desse contexto, este estudo visa responder as seguintes questões: qual é a taxa de infecção de úlcera de perna de pacientes tratados nos serviços primários, considerando as unidades básicas de saúde, serviços ambulatoriais e domiciliares? Quais bactérias são prevalentes no processo de infecção das úlceras de pernas e exames utilizados para sua identificação?

#### 4.1.2 Segunda etapa: busca na literatura

Para a estratégia de busca foram utilizados os descritores controlados identificados e selecionados na Base de dados Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Os descritores controlados no idioma inglês foram: *Leg Ulcer, Foot Ulcer, Varicose Ulcer, Infection, Wound Infection, Infection Control, Staphylococcal Infections, Pseudomonas Infections, Bacterial Growth, Bacterial Growth Phases, Bacteria, Anaerobic Bacteria, Aerobic Gram-Negative Bacteria, Gram-Positive Bacteria, Streptococcus pyogenes*. Alguns desses descritores controlados também estavam disponíveis no PubMed. Os mesmos descritores também foram utilizados em português e espanhol, conforme a base pesquisada.

Os estudos foram identificados baseando-se em estratégias de busca com os descritores citados nas bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Índice Bibliográfico Espanhol de Ciências da Saúde (IBECS), Centro Nacional de Informação de Ciências Médicas de Cuba (CUMED), *Medical Literature Analysis and Retrieval System on-line (MEDLINE)*, *The Cochrane Library Collaboration* do Reino Unido (COCHRANE), *Cummulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CNAHL)*. (QUADRO 1, 2 e 3).

Quadro 1- Estratégia de busca realizadas nas bases a partir do banco de dados BVS

Estratégia de busca	Bases de dados	Nº artigos obtidos
tw:((tw: "Leg Ulcer" OR "Úlcera de la Pierna" OR "Úlcera da Perna" OR "Foot Ulcer" OR "Úlcera del Pie" OR "Úlcera do Pé" OR "Úlcera Plantar" OR "Varicose Ulcer" OR "Úlcera Varicosa" OR "Úlcera por Estase" OR "Úlcera Venosa") AND (tw: infection OR infección OR infecção OR infecções OR "Wound Infection" OR "Infección de Heridas" OR "Infecção dos Ferimentos" OR "Infecção da Ferida" OR "Infecção das Feridas" OR "Infecção de Ferida" OR "Infecção de Feridas" OR "Infecção de Ferimento" OR "Infecção de Ferimentos" OR "Infecção do Ferimento" OR "Infection Control" OR "Control de Infecciones" OR "Controle de Infecções" OR "Controle de Infecção" OR "Staphylococcal Infections" OR "Infecciones Estafilocólicas" OR "Infecções Estafilocólicas" OR "Pseudomonas Infections" OR "Infecciones por Pseudomonas" OR "Infecções por Pseudomonas" OR "Infecção por Pseudomonas aeruginosa") AND (tw: bacteria OR bacterias OR bactérias OR "Bacterial Growth" OR "Crecimiento Bacteriano" OR "Crescimento Bacteriano" OR "Bacterial Growth Phases" OR "Bacteria, Anaerobic" OR "Bacterias Anaerobias" OR "Bactérias Anaeróbias" OR "Bacteria, Aerobic" OR "Bacterias Aerobias" OR "Bactérias Aeróbias" OR "Gram-Negative Bacteria" OR "Bacterias Gramnegativas" OR "Bactérias Gram-Negativas" OR "Gram-Positive Bacteria" OR "Bacterias Grampositivas" OR "Bactérias Gram-Positivas" OR "Streptococcus pyogenes" OR "Streptococcus pyogenes" OR "Streptococcus pyogenes")) AND (instance:"regional") AND ( db:("LILACS" OR "IBECS" OR "MedCarib" OR "CUMED" OR "BDENF" OR "BINACIS" OR "BRISA" OR "SMS-SP") AND la:( "es" OR "en" OR "pt"))	LILACS IBECS CUMED Total: 29	05 03 01

Fonte: A autora.

Quadro 2 - Estratégia de busca na base de dados MEDLINE via PubMed

Estratégia de busca	Selecionados	Obtidos
(((((("Bacteria"[Mesh]) OR "Bacteria, Anaerobic"[Mesh]) OR "Bacteria, Aerobic"[Mesh]) OR "Gram-Negative Bacteria"[Mesh]) OR "Gram-Positive Bacteria"[Mesh]) OR "Streptococcus pyogenes"[Mesh])) OR ("Bacteria"[Title/Abstract] OR "Bacteria, Anaerobic"[Title/Abstract] OR "Bacteria, Aerobic"[Title/Abstract] OR "Gram-Negative Bacteria"[Title/Abstract] OR "Gram-Positive Bacteria"[Title/Abstract] OR "Streptococcus pyogenes"[Title/Abstract] OR "Bacterial Growth"[Title/Abstract])) AND (((("Infection"[Mesh]) OR "Wound Infection"[Mesh]) OR "Infection Control"[Mesh]) OR "Staphylococcal Infections"[Mesh]) OR "Pseudomonas Infections"[Mesh]) OR ("Infection"[Title/Abstract] OR "Wound Infection"[Title/Abstract] OR "Infection Control"[Title/Abstract] OR "Staphylococcal Infections"[Title/Abstract] OR "Pseudomonas Infections"[Title/Abstract])) AND (((("Leg Ulcer"[Mesh]) OR "Foot Ulcer"[Mesh]) OR "Varicose Ulcer"[Mesh])) OR ("Leg Ulcer"[Title/Abstract] OR "Foot Ulcer"[Title/Abstract] OR "Varicose Ulcer"[Title/Abstract]))	101 Total: 393	29

Fonte: A autora.

Quadro 3 - Estratégia de busca nas bases de dados CNAHL e COCHRANE via Portal Capes

Estratégia de busca	Bases de dados	Total	Selecionado	Obtido
("Leg Ulcer" OR "Foot Ulcer" OR "Varicose Ulcer") AND ("Infection" OR "Wound Infection" OR "Infection Control" OR "Staphylococcal Infections" OR "Pseudomonas Infections") AND ("Bacteria" OR "Bacteria, Anaerobic" OR "Bacteria, Aerobic" OR "Gram-Negative Bacteria" OR "Gram-Positive Bacteria" OR "Streptococcus pyogenes" OR "Bacterial Growth")	CNAHL	47	10	05
	COCHRANE	28	09	00

Fonte: A autora.

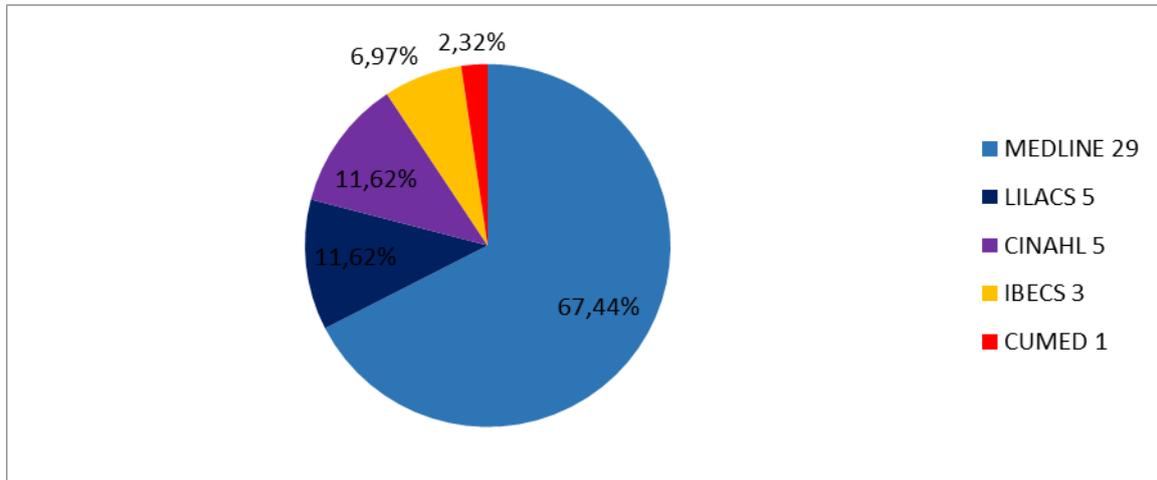
Para identificação de publicações que respondessem às perguntas desse estudo utilizou-se diversas estratégias nas bases de dados. A busca nas bases de dados ocorreu no período de 4 a 14 de janeiro de 2019 por meio da BVS onde foram pesquisadas as bases LILACS, IBECs, CUMED. As bases CNAHL e Cochrane foram acessadas por meio do Periódicos Capes/MEC. O acesso a MEDLINE se deu pelo PubMed.

As estratégias de buscas realizadas nas bases de dados permitiram identificar 497 publicações, excluindo-se seis que estavam presentes em mais de uma base. Foram selecionados para a composição da amostra os artigos que atenderam os critérios de inclusão: estudo primário quantitativo de qualquer desenho, exceto estudo de caso e relato de experiência, publicados no período de 2008 a 2018 em inglês, espanhol e português, com apresentação da taxa de infecção da úlcera de perna, ou tipo de microrganismos presentes nas úlceras, cuja amostra fosse composta por pacientes com idade igual ou superior a 18 anos, independente do sexo, acometidos com úlcera de perna de qualquer etiologia, que desenvolveram infecção.

Os artigos identificados nas bases de dados foram submetidos a uma triagem, que consistiu da leitura do título e resumo para análise das variáveis relacionadas a publicações, autores e estudo, sendo a variável principal taxa de infecção da úlcera de perna. Nessa fase foram mantidos 101 artigos que foram lidos na íntegra, e, por fim, foram selecionados 43 artigos que compuseram a amostra por atender os critérios de inclusão (Gráfico 1).

Em suma, as estratégias de busca possibilitaram identificar os artigos nas bases de dados. Posteriormente, os resumos foram submetidos à leitura dos resumos. Os artigos excluídos não correspondiam aos critérios de inclusão definidos.

Gráfico 1 - Bases de dados onde os artigos da amostra estavam indexados. Belo Horizonte, 2019



Fonte: A autora.

#### 4.1.3 Terceira etapa: avaliação de dados

Os dados foram extraídos dos artigos para o preenchimento do instrumento de coleta (APÊNDICE A). Nessa fase procedeu-se a leitura do artigo na íntegra para o registro das informações referentes à identificação da publicação e variáveis de acordo com a autoria, data e periódico da publicação, objetivo, desenho, amostra (número e etiologia da úlcera de perna) e resultados do estudo. Também foram pesquisadas variáveis que atendessem às questões da revisão: taxa de infecção, bactérias prevalentes nas infecções das úlceras, exame realizado para identificação das bactérias.

#### 4.1.4 Quarta etapa: análise de dados

Para facilitar a análise dos dados, os estudos foram codificados de E01 a E43, conforme a sequência em que foram lidos para preenchimento do instrumento de coleta. Os dados foram organizados em tabelas e gráficos e analisados pela estatística descritiva por se tratar de revisão integrativa, composta por estudos com mais de um tipo de desenho e avaliação da taxa de infecção por meios distintos.

## 5 RESULTADOS

As 43 publicações da amostra foram publicadas no idioma inglês (37/ 86,04%), espanhol (4/ 9,30%) e português (2/ 4,65%). Todas elas abordaram temas relacionados ao tipo de bactéria presente nas úlceras de perna infectadas. Além dessas, nove (20,93%) discorreram sobre o método utilizado para a identificação dos microrganismos responsáveis pelo processo infeccioso, 10 (23,26%) sobre o tratamento implementado, que consistiu de antibiótico sistêmico e uma (2,33%) destacou a presença do biofilme (APÊNDICE B).

O número de autores de cada artigo variou de três a 12, com predomínio de seis autores (Tabela 1).

Tabela 1 - Número de autores dos artigos da amostra. Belo Horizonte, 2019

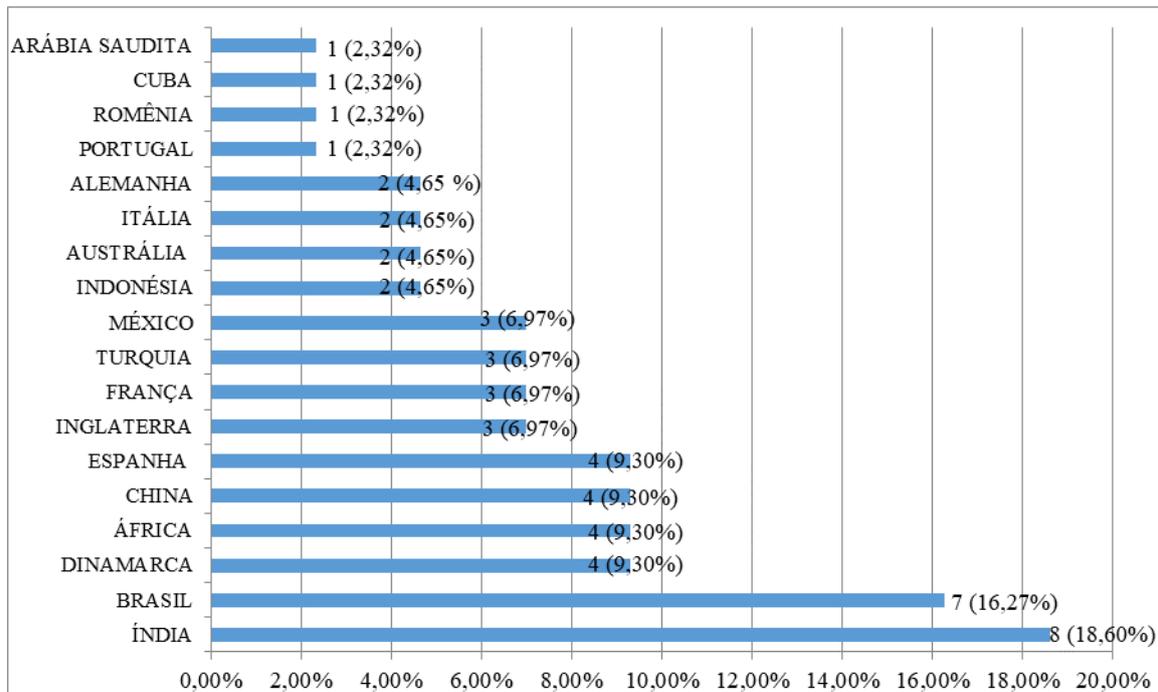
Número de autores	n(%)
2	3 (6,97)
3	2 (4,65)
4	4 (9,30)
5	7 (16,27)
6	11 (25,58)
7	6 (13,95)
8	3 (6,97)
9	4 (9,30)
10	1 (2,32)
11	1 (2,32)
12	1 (2,32)

Fonte: A autora.

O dado referente à profissão do primeiro autor estava ausente em 36 (83,72%) artigos. Nos demais, em quatro (9,30%), o primeiro autor era o médico, em dois (4,65%) enfermeiro e em um (2,32%) farmacêutico. A qualificação dos autores também não foi identificada em 27 (62,79%). A titulação de doutor estava presente em 12 (27,90%), de mestre em três (6,97%) e especialista em um (2,32%).

A pesquisa apresentada nas publicações foi desenvolvida em diversos países, com maioria proveniente da Índia (18,60%) e Brasil (16,27%) (Gráf. 2).

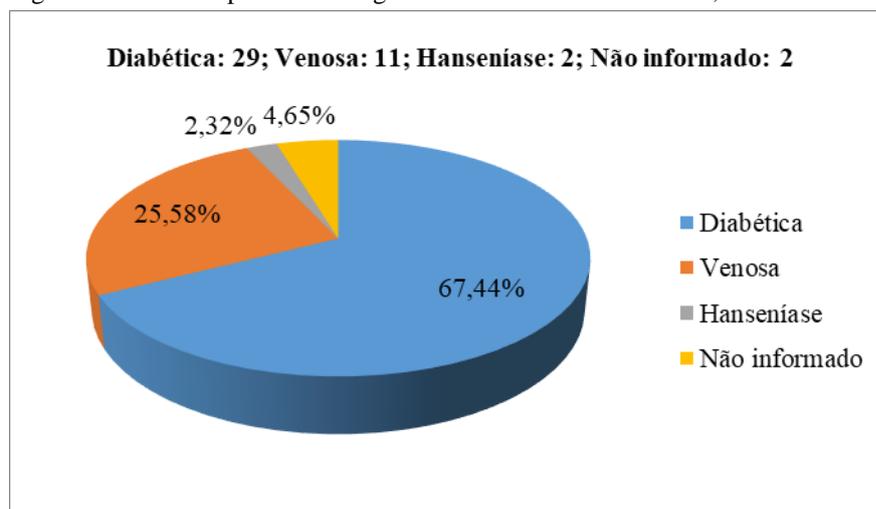
Gráfico 2 - País da realização dos estudos da amostra. Belo Horizonte, 2019



Fonte: A autora.

A amostra dos estudos foi composta por pacientes com úlcera de perna de diversas etiologias, majoritariamente diabética, sendo o pé diabético o termo mais citado (Gráf. 3).

Gráfico 3 - Etiologia das úlceras de perna dos artigos da amostra. Belo Horizonte, 2019

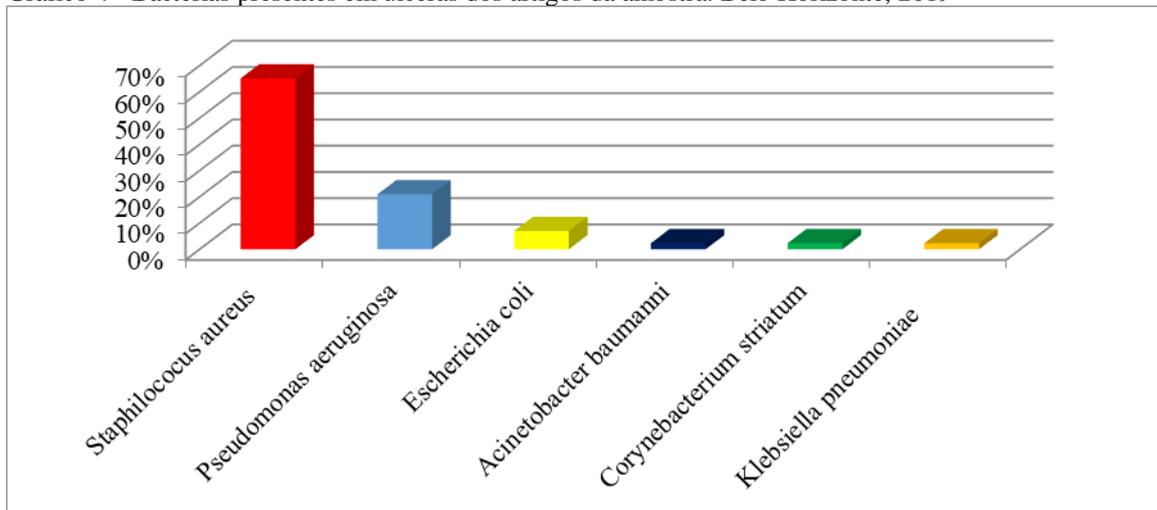


Fonte: A autora.

Os estudos apresentaram desenhos diversos, 14 (32,55%) eram comparativos, 13 (30,23%) coorte não concorrente, oito (18,60%) coorte concorrente, três (6,97%) caso controle, três (6,97%) descritivo e dois (4,65%) observacional.

Todos os estudos pesquisaram as bactérias envolvidas no processo infeccioso por meio do exame laboratorial e dois estudos incluíram a avaliação clínica como procedimento adjuvante. Foram identificadas quatro tipos de bactérias (Gráf. 4) – *S aureus* (n=28); *P aeruginosa* (n=9); *E coli* (n=3); *Acinetobacter baumannii* (n=1); *Corynebacterium* (n=1); *Klebsiella pneumoniae* (n=1) –, e a *S aureus* esteve presente em 28 (65,12%) artigos. Dos 43 estudos, 25 (58,14%) apresentaram taxa de infecção em úlcera de perna acima de 90%.

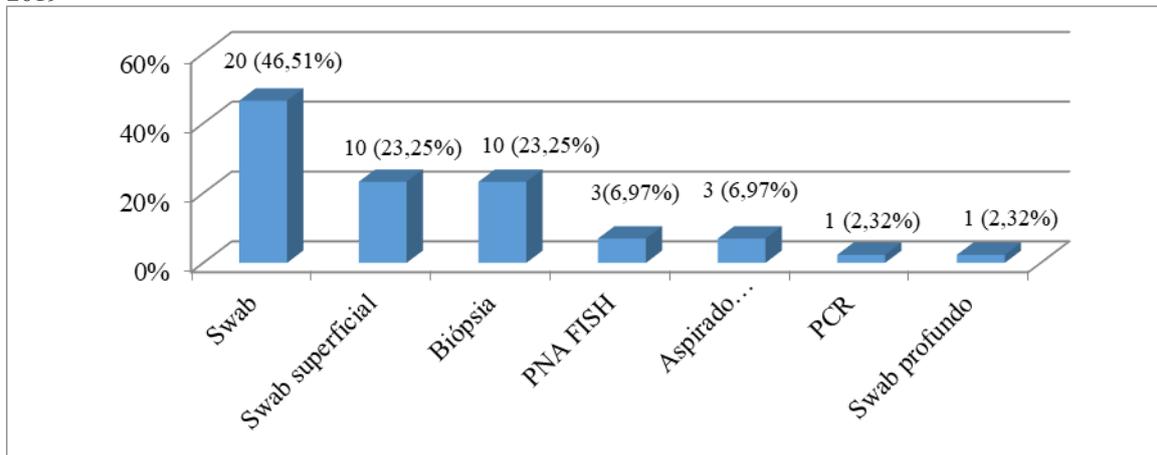
Gráfico 4 - Bactérias presentes em úlceras dos artigos da amostra. Belo Horizonte, 2019



Fonte: A autora.

O método utilizado para a identificação das bactérias foi citado em 38 (88,87%) artigos (Gráf. 5), mas nove (20,93%) artigos tiveram o método como principal temática (Quadro 4).

Gráfico 5 - Métodos de coleta para análise bacteriológica abordados nos estudos da amostra. Belo Horizonte, 2019



Fonte: A autora.

Alguns estudos comparativos citavam mais de um método de identificação bacteriológica.

Quadro 4 - Características dos artigos da amostra sobre o método de identificação do microrganismos (n=9). Belo Horizonte, 2019

Código	Autoria	Ano	Desenho	Resultado
E01	Cooper, R. A. <i>et al.</i>	2009	Comparativo	Mais espécies foram recuperadas pelos métodos de amostragem superficial ( <i>swab</i> e disco de PVA) do que pelas biópsias.
E08	Gjodsbol, K. <i>et al.</i>	2012	Comparativo	O isolamento efetivo de bactérias em úlceras venosas pode ser obtido por <i>swabs</i> . A biópsia foi considerada invasiva e dispendiosa. As bactérias anaeróbicas não foram identificadas por meio do papel de filtro.
E11	Nelson, A. <i>et al.</i>	2018	Comparativo	Amostragem tecidual apresentou maiores informações sobre a microbiota bacteriana das úlceras do que as amostras de <i>swab</i> .
E16	Baffoni, M. <i>et al.</i>	2011	Comparativo	Não houve efeito considerável do laser NIR em <i>S. aureus</i> e <i>P. aeruginosa</i> presentes em úlceras venosas infectadas.
E19	Fazli, M. <i>et al.</i>	2009	Comparativo	O <i>S. aureus</i> foi detectado com maior frequência com a técnica de <i>swab</i> , alternativamente, a <i>P. aeruginosa</i> foi mais encontrada com a técnica PNA- FISH. As evidências sugerem que <i>S. aureus</i> coloniza mais frequentemente a região superficial da lesão, enquanto <i>P. aeruginosa</i> coloniza geralmente as regiões mais profundas.
E20	Fazli, M. <i>et al.</i>	2011	Comparativo	Comparação microscopia confocal e PNA-fish. O número de neutrófilos foi maior nas úlceras venosas com <i>P. aeruginosa</i> do que naquelas com <i>S. aureus</i> .
E23	Abbas, Z. G. <i>et al.</i>	2012	Coorte não concorrente	A técnica de Gram é altamente confiável na caracterização de patógenos em úlceras diabéticas infectadas de perna, é barata e mais simples de realizar.
E27	Noor, S. <i>et al.</i>	2018	Coorte concorrente	A bactéria mais prevalente em úlceras diabéticas identificadas com o PCR foi <i>Klebsiella pneumonia</i> , seguida de <i>S aureus</i> , <i>P aeruginosa</i> e <i>E coli</i> .
E41	Arjunan, S. P. <i>et al.</i>	2018	Comparativo	O espectro de alta resolução é uma maneira inovadora e eficaz para detectar a presença de infecção causada por bactérias prevalentes em úlceras diabéticas como <i>S. aureus</i> e <i>E. coli</i> . A sensibilidade desse método é de 100% e a especificidade de 75% na detecção da existência dessas infecções.

Fonte: A autora.

A antibioticoterapia sistêmica como terapia de escolha para controle da infecção em úlceras de perna foi citada em 21 (48,83%) artigos, mas foi tratada como temática central em 10 (23,26%) (Quadro 5). A antibioticoterapia tópica como escolha para o tratamento da infecção não foi citada nas publicações da amostra.

Quadro 5 - Características dos artigos da amostra sobre antibioticoterapia no tratamento da infecção de úlcera de perna (n=10). Belo Horizonte, 2019

<b>Código</b>	<b>Autoria</b>	<b>Ano</b>	<b>Desenho</b>	<b>Resultado</b>
<b>E03</b>	Sekhar, S. M. <i>et al.</i>	2018	Coorte não concorrente	Tratar com doxiciclina, único antibiótico apropriado para a cobertura de Gram-positivos. Não há antibiótico único efetivo para todas as bactérias Gram-negativas.
<b>E06</b>	Sánchez, S. M. <i>et al.</i>	2017	Observacional	Antibióticos mais efetivos para Gram-positivos foram Levofloxacina, cefalotina e para Gram negativos, amicacina.
<b>E09</b>	Murali, T. S. <i>et al.</i>	2014	Comparativo	A resistência à maioria dos antibióticos, incluindo cefalosporinas, foi superior a 50%.
<b>E24</b>	Noor, S. <i>et al.</i>	2017	Coorte não concorrente	<i>S. aureus</i> foi mais resistente a levofloxacino. Todos Gram-positivos foram sensíveis a vancomicina. <i>E coli</i> foi mais resistente à cefoperazona (77,1%). As espécies de <i>Klebsiella</i> foram resistentes ao cefixime (90%) e cefoperazona (90%).
<b>E25</b>	Georgescu, M. <i>et al.</i>	2016	Coorte não concorrente	As cepas de <i>P. aeruginosa</i> isoladas das úlceras de perna foram resistentes em altas proporções à ticarcilina, cefalosporinas de terceira e quarta gerações e ciprofloxacino.
<b>E26</b>	Shettigar, K. <i>et al.</i>	2016	Coorte não concorrente	Cepas de <i>S. aureus</i> com resistência à ampicilina (98%), eritromicina (94%), amoxicilina com clavulanato (92%), ciprofloxacino (86%), amicacina (63%), cefoxitina (61%) e gentamicina (48%) e sensíveis ao cloranfenicol (17%). Todos os isolados eram sensíveis a linezolida e vancomicina.
<b>E33</b>	Santos, S. L. V. <i>et al.</i>	2014	Caso controle	A maior resistência foi observada para cefoxitina (100%) e sulfametoxazol-trimetoprim (80,0%). <i>E coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Klebsiella oxytoca</i> e <i>Proteus mirabilis</i> não apresentaram resistência.
<b>E36</b>	Montañeza, Q. J. <i>et al.</i>	2014	Coorte concorrente	Após identificação das bactérias, os antibióticos utilizados foram amoxicilina com clavulanato, cotrimoxazol, ciprofloxacino, Clindamicina, quinolonas.
<b>E37</b>	Gelatti, L. C. <i>et al.</i>	2014	Coorte concorrente	Entre os isolados de <i>S. aureus</i> , um foi resistente à meticilina (MRSA) que era resistente à cefoxitina, Cloramfenicol, ciprofloxacino, Clindamicina, eritromicina, gentamicina, e sulfatomexazol+trimetropina.
<b>E42</b>	Agwu, E. <i>et al.</i>	2010	Coorte concorrente	Resistência à meticilina foi de 17,2% em cepas de <i>S. aureus</i> e 37,5% em cepas de <i>Staphylococcus coagulase negativos</i> . A resistência à penicilina foi detectada em 18,2% das cepas enterocólicas.

Fonte: A autora.

## 6 DISCUSSÃO

A maioria dos artigos do estudo de revisão estava indexada na base de dados MEDLINE, o que justifica a maioria encontrar-se no idioma inglês. Houve predomínio de estudos realizados na Índia, seguido do Brasil.

A presente revisão de literatura tem como tema central infecção em úlceras de perna. O método de escolha para a coleta de material destinado a identificação das bactérias responsáveis pela infecção foi o *swab* (46,51%) e a bactéria *S. aureus* foi a mais prevalente nas divulgações científicas analisadas, visto que foi encontrada em 28 artigos (65,11%). O tratamento utilizado na infecção das úlceras foi o antibiótico sistêmico.

Vários artigos explanavam sobre as bactérias comumente encontradas em úlceras crônicas de perna infectadas, sobretudo as decorrentes do *diabetes mellitus* e as venosas.

Nos artigos analisados, as bactérias mais prevalentes em úlceras secundárias ao diabetes localizadas na região do pé foram as Gram-positivas, sendo a mais comum o *S. aureus*. No grupo das Gram-negativas, a *P. aeruginosa* foi a mais detectada. Em um estudo indiano realizado com 260 pacientes diabéticos com úlcera em pé decorrente dessa doença, a bactéria Gram-positiva mais encontrada foi a *S. aureus* e a Gram-negativa a *P. aeruginosa* (SEKHAR *et al.*, 2018).

Na Índia, outro estudo realizado com 176 indivíduos com úlceras em pé decorrente do *diabetes mellitus* identificou o *S. aureus* em 86 pacientes com feridas infectadas por meio da análise de cultura laboratorial. *P. aeruginosa*, *estafilococos coagulase-negativos*, *Acinetobacter spp.*, *Enterobacter spp.*, *Citrobacter spp.*, *Proteus spp.*, *Klebsiella spp.*, *E coli* e *enterococos* estavam presentes juntamente com *S. Aureus*, caracterizando amostras polimicrobianas (SHETTIGAR *et al.*, 2016). Outro trabalho, realizado com 357 pacientes com úlceras decorrentes do diabetes e 104 com úlceras não diabéticas, evidenciou que o *S. aureus* e *P. aeruginosa* foram responsáveis, respectivamente, por 26% e 22% de todos os isolados obtidos de úlceras do pé diabético. (MURALI *et al.*, 2014).

Em algumas investigações foram identificados microrganismos resistentes a determinados antibióticos. Exemplo foi o estudo realizado em Cuba com 52 pacientes com úlcera em pé diabético, 93,6 % dos casos foram positivos para infecção e 29 sujeitos apresentaram resultados positivos para a *S. aureus* metilicina resistente (RODRIGUEZ *et al.*, 2014).

Na Espanha, uma pesquisa em uma unidade de saúde com 62 pacientes diabéticos com úlcera infectada teve como patógeno principal encontrado o *S. aureus*, sendo 38% resistente à meticilina. A *P. aeruginosa* foi o Gram-negativo mais detectado (GOMEZ *et al.*, 2009).

Prevalência de microrganismos resistentes à múltiplas drogas (MDR) e *Pseudomonas spp.* foram elevadas em úlceras no pé decorrente de diabetes com ou sem doença arterial periférica. As bactérias Gram-positivas mais isoladas foram *S. aureus* e *Streptococcus spp* resistentes à meticilina. *E. coli* e *Pseudomonas spp.* foram as bactérias Gram-negativas mais encontradas (YILDIZ *et al.*, 2018).

O *S. aureus* foi o patógeno mais frequente, seguido de *E. coli* presentes na maioria dos 65 pacientes diabéticos com úlceras infectadas. Os fatores que foram associados significativamente com a infecção de MDRO (resistência a múltiplas drogas) consistem em tamanho maior da ferida, presença de neuropatia, doença vascular periférica e osteomielite. A infecção de MDRO foi relacionada igualmente com a necessidade para a amputação cirúrgica (NOOR *et al.*, 2017).

Em estudo realizado com 50 diabéticos com úlceras de pé com infecção, cuja amostra para cultura foi coleta em porções mais profundas das úlceras, os bacilos Gram-negativos foram isolados com maior frequência do que os cocos Gram-positivos. O isolado mais comum foi *Pseudomonas spp*, seguido por *E. coli* e *S aureus* sensível à meticilina. (SHANMUGAM; JEYA; SUSAN, 2013).

Na Romênia o mesmo método foi utilizado e identificou 12 cepas de *P. aeruginosa* de 130 pacientes internados com úlcera de perna infectada. As cepas analisadas de *P. aeruginosa* possuíam características de virulência que explicavam a demorada cura das úlceras analisadas (GEORGESCU *et al.*, 2014).

Pemayun e Naibaho (2017) demonstraram que os bacilos Gram-negativos estavam presentes na maioria das úlceras em pé diabético, sendo *E. coli* a bactéria mais predominante.

Uma análise realizada na Arábia Saudita com 126 pacientes, utilizando-se a cultura de *swab* para avaliação microbiológica, identificou a *P. aeruginosa* como Gram-negativo mais frequente, seguido por *Klebsiella spp.* As bactérias Gram-positivas mais comuns foram *S aureus*, e em segundo lugar indicou-se a *Streptococcus* (AYED *et al.*, 2018).

O *S. Aureus*, seguido por *Enterobacter sp*, foram isoladas em úlceras de pé diabético tratadas em um hospital especialista em angiologia e cirurgia vascular do México (SÁNCHEZ *et al.*, 2017). Nesse mesmo país, estudo com 100 pacientes diagnosticados com diabetes tipo 2 e úlceras em pé foi a primeira pesquisa realizada no país para determinar o perfil

microbiológico desse tipo de agravo. Os autores confirmaram que são polimicrobianas e o microrganismo mais detectado foi *S aureus*, prosseguido por *E coli* (GARCÍA *et al.*, 2015).

No Brasil, destaca-se o trabalho realizado com 189 pacientes com úlcera diabética infectada em um serviço de cirurgia vascular de Belo Horizonte, 164 (86,8%) tiveram culturas positivas. A bactéria Gram-positiva mais encontrada foi a *Staphylococcus spp.* e como Gram-negativa, o *Acinetobacter spp* (CARDOSO *et al.*, 2017).

Outro estudo brasileiro foi realizado no serviço de Tocantins com 41 pacientes diabéticos. O *S. aureus* foi a bactéria Gram-positiva mais encontrada, além de *S saprophyticus*, *S epidermidis*, em sequência. O *Enterobacter spp.* foi a bactéria Gram-negativa mais presente, seguida de *E coli* e *Pseudomonas spp* (PERIM *et al.*, 2015).

Na Turquia, por meio de avaliações microbiológicas com *swab* de 90 pacientes com úlceras de pé diabético, em 71 sujeitos foram isoladas 89 bactérias. Foram percebidas Gram-negativas (55,1%) e cocos Gram-positivos (40,4%). O microrganismo frequentemente isolado foi *P aeruginosa*. Outros isolados comuns foram *S aureus* e estafilococos *coagulase* negativa (BULENT *et al.*, 2017).

Os *S. aureus* (43,8%), dos quais 8,1% eram resistentes à metilina, foram identificados em um estudo inglês com 401 pacientes diabéticos com úlceras em pé. Foram utilizadas culturas que resultaram em 79 tipos de bactérias. Além do *S aureus*, foram observados o *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Staphylococcus coagulase*-negativo, *Corynebacterium* e *P aeruginosa* (NELSON *et al.*, 2018).

Na China, foram avaliados 118 pacientes diabéticos tipo 2 com úlceras de pé infectadas (grau 3-5 de Wagner, ou seja, classificação de graus em pé diabético). A maioria dos isolados foi da espécie *Staphylococcus*, principalmente uma alta proporção *Staphylococcus Aureus Metilina Resistente* (MRSA). Pacientes com úlceras MRSA foram associados a uma longa história de diabetes, internação prolongada, neuropatia, doença vascular e osteomielite (WANG *et al.*, 2010).

Mingxia *et al.* (2018), na China, investigaram pacientes com úlcera no pé diabético (grau 2-5 de Wagner). O *S. aureus* foi o Gram-positivo mais corrente. No entanto, a porcentagem dessa bactéria diminuiu com o aumento do nível de Wagner e a duração prolongada da úlcera, enquanto a proporção de *Enterococcus* aumentou gradualmente com Wagner graus 4-5. As úlceras apresentaram altas taxas de infecções com bactérias Gram-negativas.

*Enterobacteriaceae* foi a principal bactéria Gram-negativa, incluindo *E coli*, *Enterobacter cloacae*, *Proteus*, *Pseudomonas* e *Klebsiella pneumonia* e considerando-se um

total de 232 isolados detectados em 117 pacientes com úlcera em pé diabético em Guangzhou (China). O *Staphylococcus* foi a bactéria Gram-positiva mais prevalente, com *S aureus* em primeiro lugar, e por *Enterococcus* em segundo (XIE *et al.*, 2017).

A bactéria mais encontrada como causadora da osteomielite foi *S. aureus* na pesquisa realizada em um ambulatório de pé diabético em Barcelona, Espanha (MONTANEZ *et al.*, 2014).

A técnica de amostragem por *swab* pode ter limitações por ser superficial. Esse fato foi identificado em pesquisa Nigérianas com 220 amostras de úlceras infectadas em pé diabético. Foi confirmado crescimento significativo de *P. aeruginosa* e *S aureus* (AGWU; LHONGBE; INYANG, 2010).

Nas úlceras venosas, as bactérias mais encontradas nessa ordem foram: *S aureus*, *P aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *E. coli* na investigação realizada na Alemanha com 100 pacientes e 107 úlceras de perna. Das quais, 70 eram de etiologia venosa (KORBER *et al.*, 2010).

Abbas *et al.* (2012) realizaram pesquisa em um hospital referência na Tanzânia (África) com 128 pacientes com lesão, dos quais 108 (84%) possuíam úlceras de perna. As bactérias mais encontradas foram respectivamente *E coli* e *S aureus*.

No Brasil, em Botucatu - São Paulo, 75 pacientes, com um total de 77 úlceras crônicas de perna foram avaliados por meio do método microbiológico *swab*. As bactérias Gram-negativas predominaram, correspondendo a mais de 85% das bactérias encontradas. *Pseudomonas*, *Proteus mirabilis*, *E. coli* estiveram mais associadas às úlceras infectadas (SOUZA *et al.*, 2014).

Considerando o total de 98 úlceras venosas crônicas de perna investigadas em serviços de atenção primária em Goiânia, 81,7% foram positivas para *Staphylococcus* sp. Entre elas, 83 isolados de *S aureus* foram obtidos, 28% dos quais eram meticilina resistente e 72% sensível à meticilina (MARTINS *et al.*, 2012).

Analisando as úlceras venosas no contexto do atendimento ambulatorial, foram avaliados 69 pacientes e identificados bastonetes da família *Enterobacteriaceae* e do grupo dos bastonetes Gram-negativos. Entre as enterobactérias, prevaleceu a espécie *E coli*, seguida de *Enterobacter aerogenes*, *Pantoea agglomerans* e *Proteus mirabilis*. Em relação aos Gram-negativos não fermentadores destacou-se *Pseudomonas* e, em especial, a espécie *P aeruginosa* (SANTOS *et al.*, 2014).

Em um estudo goiano com 98 úlceras venosas, 7,1% exibiram doença oclusiva arterial periférica. Um total de 31 lesões apresentaram presença concomitante de microrganismos

multirresistentes de MRSA e *Pseudomonas* sp foram identificadas (SANTOS *et al.*, 2017). Entretanto, Gelatti *et al.* (2014) indicaram que, no Rio Grande do Sul, em 16 pacientes com úlceras de perna relacionadas à hanseníase a combinação mais comum foi *S. aureus* e *P. aeruginosa*.

Durante um estudo na Espanha, foram detectados 159 pacientes com infecção em úlcera de perna de origem venosa e arterial (mista). Os Gram-positivos mais encontrados foram *S. aureus* e os Gram-negativos, a *P. aeruginosa* (BALBUENA *et al.*, 2015).

Uma pesquisa realizada na Nigéria com 60 pacientes com infecção em úlcera de perna, a *P. aeruginosa* e *S. aureus* constituíram maioria dos isolados recuperados. Nesse estudo, trauma foi a causa mais comum para desenvolvimento de úlceras de perna. Esse resultado pode ser devido à baixa incidência de doenças arteriais e venosas em países como a Nigéria (RAHMAN, ADIGUN; FADEYI, 2010).

Um fator que dificulta a cura da úlcera é a presença de neutrófilos em excesso. Acredita-se que as bactérias, em um processo de cicatrização normal, estimulam a quimiotaxia de neutrófilos, promovendo assim a fase inflamatória e a cicatrização de lesões. Entretanto, no processo infeccioso, quando usualmente há excesso de microrganismos, a tendência é ocorrer o aumento da carga de neutrófilos. Esse fato ampara a importância de se reconhecer sinais da infecção e impedir o uso indiscriminado dos antibióticos (SOUZA *et al.*, 2014).

FAZLI *et al.* (2011), em estudo desenvolvido em Copenhague com amostra composta por pacientes com úlcera de perna de etiologia venosa, identificaram que o número médio de neutrófilos foi maior nas úlceras colonizadas por *P. aeruginosa* comparadas com aquelas com *S. aureus*. Tal resultado indica que a resposta inflamatória celular é mais intensa em úlceras com *P. aeruginosa* e esse fato pode ter relação com o maior tamanho e a maior duração das úlceras venosas.

A presença de *P. aeruginosa* em úlceras pode ser um dos principais fatores que levam a demorada da cura. A presença excessiva de neutrófilos mantém a úlcera estagnada em um estágio inflamatório persistente e prejudica a cicatrização normal. Os neutrófilos normalmente removem as bactérias invasoras e os detritos celulares das feridas e são substituídos por macrófagos e eventualmente por linfócitos. Portanto, o aparecimento de *P. aeruginosa* em feridas crônicas pode ser um relevante determinante para o estado inflamatório persistente dominado por neutrófilos, e esse microorganismo deve ser considerado alvo importante para a terapia antimicrobiana (FAZLI, *et al.*, 2011).

Estudo realizado com úlceras venosas identificou, por meio de *swab*, que *S aureus* e *P aeruginosa* foram as bactérias mais encontradas. Essas bactérias foram consideradas altamente capazes de formar biofilmes, o que dificulta a cicatrização da lesão e contribui com a cronicidade (BAFFONI *et al.*, 2011). Das 160 amostras de um estudo indiano, o perfil bacteriológico apresentou mais Gram-positivos do que Gram-negativos. Entre os organismos Gram-positivos, *S aureus* foi o organismo predominante, seguido por *S. Saprophyticus*. Entre os organismos Gram-negativos, *P. Aeruginosa* predominou, e *E coli* também esteve presente. Os resultados sugerem que à medida que o tamanho da úlcera aumenta, há maior possibilidade de formação de biofilme. Uma forte correlação foi também observada entre a produção de biofilme e o grau da úlcera, como as com grau 2 e 3 analisados no estudo (PUGAZHENDHI; DORAIRAJ, 2018).

Na Índia, estudo com 100 pacientes que apresentavam úlceras em pé diabético, demonstrou que a maioria dos isolados bacterianos foi produtor de biofilme, com destaque para *Proteus* (100%), *Enterococcus* sp. (92%), *Pseudomonas* sp. (79%) e *Staphylococcus* sp. (72%). *E coli* apresentou baixa capacidade de desenvolvimento de biofilme. Considerando que 85% das infecções são de natureza polimicrobiana, a presença do biofilme pode contribuir para retardar a cura das úlceras. A prescrição de antibióticos de amplo espectro para infecções por úlcera sem a correta avaliação microbiológica é uma negligência e pode acarretar resistência antibiótica (SURYALETHA *et al.*, 2018).

O *swab* foi método predominantemente utilizado para a coleta de material para cultura de úlceras com infecção nesse estudo de revisão. A efetividade do método foi elucidada pelo estudo que envolveu 46 pacientes e comparou três técnicas de coleta para identificar as bactérias presentes nas úlceras de perna. As técnicas utilizadas foram *swab*, biópsia tecidual e papel filtro. O resultado desse trabalho indicou que o isolamento efetivo de espécies bacterianas presentes em úlceras venosas pode ser obtido por *swabs*. A biópsia foi considerada invasiva e dispendiosa. E as bactérias anaeróbicas não foram identificadas por meio do papel de filtro. A bactéria mais detectada foi *S. aureus* (89,1%) e outras espécies encontradas foram *E. faecalis* e *P. aeruginosa* (GJODSBOL *et al.*, 2012).

Em estudo realizado em Londres, com 20 pacientes com úlceras de perna, as lesões foram avaliadas com a utilização de *swab*, disco de espuma PVA (álcool polivinílico) e biópsia. Os microrganismos frequentemente detectados foram *Corynebacterium striatum* e *S. aureus* e *P. aeruginosa*. Mais espécies foram recuperadas pelos métodos de amostragem superficial (*swab* e disco de PVA) do que pelas biópsias. Isso pode sugerir segregação vertical de espécies microbianas, com preferências individuais para camadas de feridas superficiais. O

*swab* e o disco de PVA propiciam remoção microbiana na superfície da úlcera. Já as biópsias, requerem limpeza antes da coleta, o que pode acarretar alterações na microbiota presente (COOPER *et al.*, 2009).

A efetividade do *swab* como método microbiológico também foi comparado com o PNA-FISH (técnica de hibridação fluorescente *in situ* com ácido péptido nucleico) na coleta de bactérias de feridas crônicas. Foram analisados nove pacientes com úlcera venosa por meio dos dois métodos microbiológicos citados. A técnica de PNA-FISH oferece maior especificidade, estabilidade e rapidez comparada a outros métodos moleculares. Os resultados confirmaram que o *S. aureus* foi detectado com maior frequência com a técnica de *swab*, enquanto a *P. aeruginosa* foi mais encontrada com a técnica PNA-FISH. O cultivo de bactérias com a utilização do *swab* permitiu identificar os microrganismos presentes na superfície da úlcera, mas geralmente não constata os localizados em regiões mais profundas da lesão. Assim, as evidências sugerem que *S. aureus* coloniza mais frequentemente a região superficial da lesão, enquanto *P. aeruginosa* coloniza geralmente as regiões mais profundas (FAZLI *et al.*, 2009).

O *swab* pode ser utilizado por meio da técnica superficial ou profunda. Essas técnicas foram comparadas em um estudo francês. Essa pesquisa envolveu a análise microbiológica de 405 pacientes com úlcera em pé decorrente de *diabetes mellitus*. Do total, 76,4% das amostras foram coletadas pela técnica de *swab* superficial. Entretanto, a partir de 2004, o serviço utilizou-se apenas a técnica de *swab* profundo em decorrência dos resultados obtidos. As bactérias aeróbicas Gram-positivas foram os patógenos mais encontrados. A economia de custos do hospital foi estimada em € 110.000, principalmente devido à diminuição da prescrição de antibióticos de amplo espectro como consequência da redução na prevalência do MDRO (Organismos multirresistentes). Essas mudanças provavelmente estão relacionadas a métodos microbiológicos mais eficazes, utilizando amostragem profunda ao invés de *swabs* superficiais (SOTTO *et al.*, 2010).

O esfregaço também foi método comumente utilizado para coleta de amostras. Um estudo com 49 pacientes obteve 147 isolados. O *Staphylococcus* foi o principal gênero identificado e o *S. aureus* estava presente em 51% das amostras (MENDES *et al.*, 2012).

Outro exame utilizado na identificação de bactérias é reação em cadeia de polimerase, mais conhecido como PCR. Essa é uma técnica relacionada com análise do ácido desoxirribonucleico (DNA), que auxilia como método microbiológico para a rápida e precisa identificação de patógenos. Embora esse exame não seja rotineiramente utilizado na área de feridas, estudo realizado na Índia com 50 pacientes diabéticos com úlceras de pé infectadas

empregou o PCR para identificação de bactérias. Os resultados indicaram que as bactérias mais prevalentes nessas úlceras foram *Klebsiella pneumoniae* (40,9%), seguido de *S. aureus* (27,2%), *P. aeruginosa* (18,1%) e *Escherichia coli* (13,6%) (NOOR *et al.*, 2018).

Na Austrália, Arjunan *et al.* (2018) investigaram o uso da análise de alta resolução luminosa de largo-espectro para identificação de bactérias que causam a infecção em úlceras do pé diabético causadas por *S. aureus* e *Escherichia coli*. Os resultados obtidos pela análise espectral foram comparados a *swab* obtidos prospectivamente para estimar a eficiência dessa técnica. Os achados do presente estudo são inovadores, pois é o primeiro relato do desenvolvimento da técnica. Pode-se considerar que essa técnica é uma ferramenta rápida e exata da avaliação para identificar presença de infecção em úlceras do pé do diabético.

Para os pacientes com ferida crônica, a assistência da enfermagem requer cuidados específicos. Destaca-se a importância de medidas apropriadas de prevenção e controle de infecções, uma vez que as ações de limpeza e desinfecção da sala de curativos, do mobiliário, dos instrumentais, bem como a adequada lavagem de mãos e uso de equipamentos de proteção individual impedem a contaminação cruzada (SANTOS *et al.*, 2014).

Georgescu *et al.* (2016), com base nos resultados fenotípicos e moleculares, demonstraram que as cepas analisadas de *P. aeruginosa* expressam características de virulência que explicam a sobrevida e a maior duração das úlceras, em investigação desenvolvida na Romênia. Os marcadores de virulência fenotípica foram correlacionados com alguns perfis específicos de genes, revelando que essas bactérias podem se adaptar facilmente ao microambiente do hospedeiro, modulando a expressão desses genes.

A limitação da pesquisa foi decorrente dos estudos da amostra com desenhos distintos que inviabilizaram a realização de testes estatísticos robustos. Este fator nos desperta para necessidade de realização de pesquisas, principalmente brasileiras, que corroboram a importância de aprimorar as técnicas e métodos microbiológicos para identificação de bactérias com intuito de diminuir o uso indiscriminado de antibióticos para tratamento de infecção em úlceras de perna.

O presente estudo tem como potencialidade propiciar a apresentação do panorama da produção de conhecimento sobre a temática infecção de úlcera de perna, além de propiciar incentivos para a realização de outras revisões e pesquisas para legitimar o assunto, que necessita ser mais abordado para melhoria da assistência ao paciente que apresenta essas lesões. Além disso, essa revisão contou com importante amostra de estudos primários (n=43) produzidos em diversos países, o que reforça ainda mais o quão imprescindível são as pesquisas para a prática baseada em evidências.

## 7 CONCLUSÃO

O estudo permitiu observar que a taxa de infecção de úlcera de perna é de aproximadamente 90%, as bactérias prevalentes causadores desse agravo são as *S aureus*, que consiste em uma Gram-positiva comensal e ao mesmo tempo um patógeno deletério. A segunda bactéria identificada foi a *P. aeruginosa*, uma representante do grupo Gram-negativo.

O tratamento de escolha para a infecção de úlcera de perna foi o uso do antibiótico sistêmico. Destaca-se que o antibiótico tópico não foi identificado como tratamento para esse tipo de lesão.

O *swab* foi a técnica de coleta mais utilizadas nos estudos, sobretudo o superficial, por ser menos dispendioso e agressivo, além de apresentar resultados satisfatórios, no que diz respeito à identificação das bactérias. Com isso, prevê-se uma redução do uso indiscriminado de antibióticos e diminuição da resistência bacteriana, com menor duração das úlceras e diminuição de gastos financeiros.

A presente revisão integrativa permitiu reafirmar a importância de se identificar as bactérias para uma cura efetiva da infecção em úlceras de perna com intuito de potencializar uma rápida cicatrização. Cada dia mais os métodos bacteriológicos e as técnicas de coleta de material para análise estão sendo aprimorados para que o resultado seja fidedigno e rápido. Dessa forma, pode-se perceber o quão relevante e necessário é o aprimoramento da prática em saúde por meio de pesquisas e revisões integrativas baseadas em evidências.

## REFERÊNCIAS

- AKITA, S. D. Lower Extremity Wounds in Patients With Idiopathic Thrombocytopenic Purpura and Systemic Lupus Erythematosus. **Int J Low Extrem Wounds**, v. 14, n. 3, p. 224-230 Japan. p.1-7, 2015.
- ALDUNATE, J. L. C. B. *et alet al.* Úlceras venosas em membros inferiores. **Revista Medicina de São Paulo**, São Paulo, v. 89, n. 3-4, p.158-163. jul./ – dez., 2010. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/revistadc/article/view/46291/49947>. Acesso em 26 mar. 2019.
- AL-KURDI *et alet al.* Antibiotics and antiseptics for venous leg ulcers (Review). **Cochrane Database of Sistematic Reviews**, London, v.20, n. 1, 194 p., 2014. Disponível em: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD003557.pub5/epdf/full>. Acesso em 26 mar. 2019.
- BELCZAK, S. P. *et alet al.* Tratamento da úlcera varicosa dos membros inferiores mediante cirurgia e bota de Unna: uma economia para o sistema de saúde brasileiro. **Einstein (São Paulo) Gestão e economia da saúde**. Albert Einstein, São Paulo,. v. 9, n. 3 Pt1, p. 377-385,. 2011. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1679-45082011000300377&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-45082011000300377&lng=en&nrm=iso). Acesso em 26 mar. 2019.
- BERGAN, J. J. Chronic venous disease. **The new england journal o f medicine**, Waltham, MAEngland,. v. 355, n. 5, p. 488-498, 2006. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/5852/72865d3fac66051a9a12270e5af47bf3f58b.pdf>. Acesso em 26 mar. 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Manual de Estrutura Física das Unidades Básicas de Saúde: saúde da família. Brasília: Ministério da Saúde. 2008. 72p.
- CRUZ, R. A. O. C., NÓBREGA, V. K. M. Produção científica de enfermagem sobre úlcera venosa: uma análise bibliométrica brasileira. **Revista Enfermagem**, Belo Horizonte, v. 19, n. 2, p. 176-190, Goiás. 2016. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/enfermagemrevista/article/view/13147>. Acesso em 26 mar. 2019.
- DELANEY, K. M. H. ET AL *et al.* Leg ulcers in sickle cell disease: current patterns and practices. **Hemoglobin**, USALondon, v. 37, n. 4, p. 325-332, 2013.
- FARJADO, L. D. H. *et alet al.* Multifocal osteonecrosis in systemic lupus erythematosus: case report and review of the literature. **BMJ Case Reports**, London, 2013.
- FERNANDES, L. F., PIMENTA, F. C., FERNANDES, F. F. Isolamento e perfil de suscetibilidade de bactérias de pé diabético e úlcera de estase venosa de pacientes admitidos no pronto-socorro do principal hospital universitário do estado de Goiás, Brasil. **Jornal Vascular Brasileiro**, Goiás. v. 6, n.º 3, p. 211-217,. 2007.
- FORSTER, R., PAGNAMENTA, F. Dressings and topical agents for arterial leg ulcers. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, UKLondon, p. 1-28, 2015.

FORSTNER C. et al. Bacterial growth kinetics under a novel flexible methacrylate dressing serving as a drug delivery vehicle for antiseptics. **International journal of molecular sciences**, Basel, Suíça/Austria, v. 14, n. 5, p. 10582–10590, 2013.

GRACE, P. Leg ulcer guidelines: a pocket guide for practice. **Smith & Nephew Ltd.** Dublin, Ireland, p. 1-39p., 2006.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto contexto -- enfermagem**, Florianópolis. v. 17, n. 4, 2008.

MENOITA, E., SEARA, A., SANTOS, V. Plano de Tratamento dirigido aos sinais clínicos da infecção da ferida., **Journal of Aging & Innovation**, Lisboa, v.3, n.2, p.62-73, agosto 2014.

MINNICH, K. E. et al. The effect of a wound care solution containing polyhexanide and betaine on bacterial counts: results of an in vitro study. **Ostomy wound management**, Malvern, v. 58, n. 10, p. 32–36, october 2012.

NOLAN, V. G et al. Sickle Cell Leg Ulcers: Associations with Haemolysis and SNPs in Klotho, TEK and Genes of the TGF- $\beta$ /BMP Pathway: —Sickle Cell Leg Ulcers, Genetics and Haemolysis. **British Journal of Haematology**. USA. v. 133, n. 5, 570–578, 2006.

PURI, N., TALWAR, A. Etiology and management of leg ulcers- an enigma. *Journal of Pakistan Association of Dermatologists*, India, v. 25, n.3, p. 211-215. 2015.

RADHIKA, A. G. et al. Pyoderma gangrenosum following a routine caesarean section: Pseudo-infection in a caesarean wound. **Qatar Medical Journal**, India, n.1. p. 1-6, 2015.

ROYAL COLLEGE OF NURSING (RCN). Clinical Practice Guideline: the management of patients with venous leg ulcers. **Royal College of Nursing**: London. 2000. 30p.

RUOCO, E. et al. Pyoderma gangrenosum: an updated review. **Journal compilation European Academy of Dermatology and Venereology**, v. 23, p. 1008-1017, 2009.

SÁNCHEZ, M. et al. Bacterial Prevalence and Antibiotic Resistance in Clinical Isolates of Diabetic Foot Ulcers in the Northeast of Tamaulipas, Mexico. **The International Journal of Lower Extremity Wounds**, México. p. 1 –6 , 2017.

SANTOS, S. L. V. et al. Are there clinical signs and symptoms of infection to indicate the presence of multidrug-resistant bacteria in venous ulcers? **JOURNAL of vascular nursing**, 1-9, 2017.

SERRA, R. et al. Chronic wound infections: the role of *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*. **Expert Review of Anti- Infective Therapy**, UK, v. 13, p. 605–613, 2015.

SIBBALD, R.G.; WOO, K.; AYELLO, E. Increased bacterial burden and infection: Nerds and Stones. **Clinical Research/Audit**, UK, v. 3, n. 2, 2007.

SINGER A. J., APÓSTOLOS, M. D, KIRSNER R. S. Evaluation and Management of lower-extremity ulcers. **The New England Journal of Medicine**, Massachusetts,. v. 377, n. 16, p. 1559-1567. 2017.

SOUZA, J.M *et al.* Clinical and Microbiologic Evaluation of Chronic Leg Ulcers: A Cross-sectional Study. **Advances in skin e wound care**, São Paulo. v. 27, n. 5, p. 222-227, 2014.

TAFUR J. D., TORRES J. A., VILLEGAS M. V. Mecanismos de resistencia a los antibióticos en bacterias Gram negativas. Asociación Colombiana de Infectología, Bogotá, v. 12, n.3, p.217-226, 2008. Disponível em: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/apua-cuba/mecanismos\\_de\\_resistencia\\_a\\_los\\_antibioticos\\_en\\_bacterias\\_gram\\_negativas.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/apua-cuba/mecanismos_de_resistencia_a_los_antibioticos_en_bacterias_gram_negativas.pdf).

Acesso em: 26 mar. 2019.

TAVARES W. Bactérias gram-positivas problemas: resistência do estafilococo, do enterococo e do pneumococo aos antimicrobianos. **Rev Soc Bras Medicina Tropical**,. v.33, n.3, p.281-301, 2000.

WHITTEMORE, R. Combining evidence in nursing research: methods and implications. **Nursing research**. USA. v. 54, n. 1, 2005.

ZANDONÁ, J., SOUZA, M. A. Características microbiológicas, patogenicidade e viabilidade do *Enterococcus faecalis* e seu cultivo in vitro em pesquisas microbiológicas na área da Endodontia. **RFO**, Passo Fundo, v. 22, n. 2, p. 255-260, maio/ago. 2017.

### Referências do estudo de revisão

ABBAS, Z. G. *et al.* The utility of Gram stains and culture in the management of limb ulcers in persons with diabetes. **International Wound Journal**. Tanzânia, n. 9, p. 677-682, 2012.

AGWU, E., LHONGBE, J. e INYANG, N. Prevalence of Quinolone-susceptible *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus* in Delayed-healing DFU's in Ekpoma, Nigeria. **International Wound Journal**, v. 22 , n. 4, p. 100–105.

ARJUNAN , S. P. *et al.* High-Resolution Spectral Analysis Accurately Identifies the Bacterial Signature in Infected Chronic Foot Ulcers in People With Diabetes. **SAGE**, Austrália, v. 17, n.2, p.78 –86, 2018.

AYED, M. Y. A. *et al.* Common Pathogens and Antibiotic Sensitivity Profiles of Infected Diabetic Foot Ulcers in Saudi Arabia. **The International Journal of Lower Extremity Wounds**, Arabia Saudita, 2018.

BAFFONI, M. *et al.* Laser irradiation effect on *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* biofilms isolated from venous leg ulcer. **International Wound Journal**. Itália, v. 9, n. 5, p. 517-24, 2011.

BALBUENA *et al.* Microbiología de las infecciones de úlceras por presión y de origen vascular. **Revista espanhola de Geriatria e Gerontologia**, Espanha, v. 50, n. 1, p. 5-8, 2015.

BULENT, M. E. *et al.* Risk Factors for Infection with *Pseudomonas aeruginosa* in Diabetic Foot Infections. **Journal of the American Podiatric Medical Association**, Turquia. v. 107, n. 6, 2017.

CARDOSO, N. A. *et al.* Gênero bacteriano é fator de risco para amputação maior em pacientes com pé diabético. **Revista Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, Belo Horizonte, v. 44, n. 2, p. 147-153, 2017.

COOPER, R. A. *et al.* A clinical investigation into the microbiological status of ‘locally infected’ leg ulcers. **International Wound Journal**, Londres. v. 6, p. 453-462, 2009.

FAZLI, M. *et al.* Nonrandom Distribution of *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus* in Chronic Wounds. **Journal of clinical microbiology**, Copenhagen. v.47, n. 12, p. 4084-4089, 2009.

FAZLI, M. *et al.* Quantitative analysis of the cellular inflammatory response against biofilm bacteria in chronic wounds. **Wound Repair and Regeneration**, Copenhagen. v.19, p.987-391, 2011.

GARCÍA, E. C. *et al.* Infections of Diabetic Foot Ulcers With Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. **The International Journal of Lower Extremity Wounds**, México. 2015, v. 14, n. 1, p.44 –49, 2015.

GELATTI, L. C. *et al.* Phenotypic, molecular and antimicrobial susceptibility assessment in isolates from chronic ulcers of cured leprosy patients: a case study in Southern Brazil, **Anais Brasileiras de Dermatologia**, v. 89, n. 3, 2014, p. 404-8, 2014.

GEORGESCU, M. *et al.* Virulence and resistance features of *Pseudomonas aeruginosa* strains isolated from chronic leg ulcers. **BMC Infectious Diseases**, Romênia, v. 16, 2016.

GJODSBOL, K. *et al.* No need for biopsies: comparison of three sample techniques for wound microbiota determination. **International Wound Journal**, n. 9, p. 295–302, 2012.

GOMEZ, M. A. D. *et al.* Infecciones del pie diabético: prevalencia de los distintos microorganismos y sensibilidad a los antimicrobianos. **Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica**, v.27,n. 6,p. 317–321, 2009.

KORBER, A. *et al.* Bacterial colonization of chronic leg ulcers: current results compared with data 5 years ago in a specialized dermatology department. **JEADV**, Germany, n.24, p. 1017–1025, 2010.

MARTINS, M. A. *et al.* Prevalence of resistance phenotypes in *Staphylococcus aureus* and coagulase-negative isolates of venous ulcers of primary healthcare patients. **Revista da sociedade brasileira de medicina tropical**, Goiânia, v. 45, n. 6, p. 717-722, 2012.

MENDES, J. J. *et al.* Clinical and bacteriological survey of diabetic foot infections in Lisbon. **Diabetes Research and clinical practice**, Lisboa. v. 9, n. 5, p.153-161, 2012.

MESSAD, N. *et al.* Existence of a colonizing *Staphylococcus aureus* strain isolated in diabetic foot ulcers. **Diabetes**, v. 64, n. 8, p. 2991–2995, 2015.

MINGXIA, W. U. *et al.* Distribution of Microbes and Drug Susceptibility in Patients with Diabetic Foot Infections in Southwest China. **Hindawi Journal of Diabetes research**, China, v. 2018, n. ID 9817308, p. 1-9, 2018.

MONTAÑEZ F. *et al.* Osteomielitis de pie diabético: ¿es posible un manejo conservador? **Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica**, Barcelona.v. 32, n. 9, p. 555–559, 2014.

MURALI, T. S. *et al.* Characteristics of microbial drug resistance and its correlates in chronic diabetic foot ulcer infections. **Journal of Medical Microbiology**, Índia. v. 63, p. 1377–1385, 2014.

NELSON, A. *et al.* CODIFI (Concordance in Diabetic Foot Ulcer Infection): a cross-sectional study of wound swab versus tissue sampling in infected diabetic foot ulcers in England. **BMJ Open**, Inglaterra. p.1-11, 2018.

NOOR, S. *et al.* Inflammatory Markers as Risk Factors for Infection with multidrug – resistance microbes in diabetic foot subjects. **The foot**, Índia, 2017.

NOOR, S. *et al.* Molecular and culture based assessment of bacterial pathogens in subjects with diabetic foot ulcer. **Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & reviews**, Índia, p. 1-5, 2018.

PEMAYUN, T.G.D., NAIBAHU, R.M. Clinical profile and outcome of diabetic foot ulcer, a view from tertiary care hospital in Semarang, **Diabetic Foot E Ankle**, Indonésia, v. 8, n. 1, 2017.

PERIM, M. C. *et al.* Aerobic bacterial profile and antibiotic resistance in patients with diabetic foot infections. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Tocantins. v. 48, n. 5, p. 546-554, 2015.

PUGAZHENDHI, S.; DORAIRAJ, A. P. Appraisal of Biofilm Formation in Diabetic Foot Infections by Comparing Phenotypic Methods With the Ultrastructural Analysis. **The Journal of foot e ankle surgery**, Índia. v. 57, p. 309-315, 2018.

RAHMAN, G. A.; ADIGUN, I. A, FADEYI, A. Epidemiology, etiology, and treatment of chronic leg ulcer: Experience with sixty patients. **Annals of African Medicine** , Nigéria.v. 9, n. 1, p. 1-4, 2010.

RODRÍGUEZ, S. P. *et al.* Crecimiento bacteriano en la úlcera del pie diabético previo al uso de Heberprot-P. **Revista Cubana de Medicina Militar**, Cuba. v. 43, n. 2, p. 169-175, 2014.

SÁNCHEZ, M. *et al.* Bacterial Prevalence and Antibiotic Resistance in Clinical Isolates of Diabetic Foot Ulcers in the Northeast of Tamaulipas, Mexico. **The International Journal of Lower Extremity Wounds**, México. p. 1 –6 , 2017.

SANTOS, S. L. V. *et al.* Bastonetes Gram-negativos em úlceras venosas e implicações para o atendimento de enfermagem na atenção primária. **Revista eletrônica de enfermagem**, Goiânia, v. 16, n.2,2014.

SEKHAR, M. *et al.* Antimicrobial susceptibility pattern of aerobes in diabetic foot ulcers in a South-Indian tertiary care hospital. **The Foot**, Indian, n. 37, p. 95-100, 2018.

SHANMUGAM, P., JEYA, M. e SUSAN, L. Bacteriology of Diabetic Foot Ulcers, with a Special Reference to Multidrug Resistant Strains. **Journal of Clinical and Diagnostic Research**, Índia.v. 7, n. 3, p. 441-445, 2013.

SHETTIGAR, K. *et al.* Virulence determinants in clinical Staphylococcus aureus from monomicrobial and polymicrobial infections of diabetic foot ulcers. **Journal of Medical Microbiology**, India. N. 65, p. 1392–1404, 2016.

SANTOS, S. L. V. *et al.* Are there clinical signs and symptoms of infection to indicate the presence of multidrug-resistant bacteria in venous ulcers? **Journal of vascular nursing**, v. 35, n. 4, p. 178-186, 2017.

SOTTO, A *et al.* Beneficial effects of implementing guidelines on microbiology and costs of infected diabetic foot ulcers. **Diabetologia**, France. v. 53, p. 2249-2255, 2010.

SURYALETHA, K. *et al.* Metataxonomic approach to decipher the polymicrobial burden in diabetic foot ulcer and its biofilm mode of infection. **International Wound Journal**, Índia. p. 1-9, 2018 .

SOUZA, J. M. *et al.* Clinical and Microbiologic Evaluation of Chronic Leg Ulcers: A Cross-sectional Study. **Advances in skin e wound care**, São Paulo. v. 27, n. 5,p. 222-227, 2014.

XIE, X. *et al.* Bacterial Profile and Antibiotic Resistance in Patients with Diabetic Foot Ulcer in Guangzhou, Southern China: Focus on the Differences among Different Wagner's Grades, IDSA/IWGDF Grades, and Ulcer Types. **International Journal of Endocrinology**, China,. V. 2017, n. 8694903, p. 1- 12, 2017.

YILDIZ, P.A *et al.* Peripheral arterial disease increases the risk of multidrug-resistant bacteria and amputation in diabetic foot infections. **Turkish Journal of Medical Sciences**, Turquia. n. 48, p.845-850, 2018.

WANG, S. H. *et al.* Meticillin-resistant Staphylococcus aureus isolated from foot ulcers in diabetic patients in a Chinese care hospital: risk factors for infection and prevalence. **Journal of medical microbiology**, China. v. 59, p. 1219-1224, 2010.

WU, W. X. *et al.* Empirical Antibiotic Treatment in Diabetic Foot Infection: A Study Focusing on the Culture and Antibiotic Sensitivity in a Population From Southern China. **International Journal of lower extremity**, China, v. 16, n. 3, p. 173-182, 2017.

## APÊNDICE A –Instrumento de Coleta de Dados

Código do estudo \_\_\_\_\_

### Identificação do Artigo e Autoria

**Base de dados:** ( ) LILACS ( ) IBICS ( ) CUMED ( ) CNAHL ( ) Cochrane ( ) MEDLINE

**Periódico (Revista):** \_\_\_\_\_

**Idioma:** ( ) Inglês ( ) Espanhol ( ) Português

**Ano de publicação:** \_\_\_\_\_

**Título do artigo:** \_\_\_\_\_

**Nome dos autores:** \_\_\_\_\_

**Número de autores:** \_\_\_\_\_

**Profissão do autor** (1º autor, se mais de um): ( ) Enfermeiro ( ) Médico ( ) Não informado  
( ) Outro \_\_\_\_\_

**Qualificação do autor** (1º autor, se mais de um): ( ) Pós-doutorado ( ) Doutorado ( ) Mestrado  
( ) Especialista ( ) Graduado ( ) Acadêmico ( ) Não informado

### Identificação da Pesquisa

**País onde a pesquisa foi realizada:** \_\_\_\_\_

**Objetivo(s) do estudo:** \_\_\_\_\_

**Local do estudo:** ( ) Atenção Primária ( ) Domicílio ( ) Ambulatório/ Centro especializado  
( ) Não informado ( ) Outro \_\_\_\_\_

**Desenho da pesquisa:** ( ) descritivo ( ) comparativo ( ) caso controle ( ) coorte concorrente  
( ) coorte não concorrente ( ) Outro \_\_\_\_\_

**Temporalidade da pesquisa:** ( ) transversal ( ) prospectivo ( ) retrospectivo

**Cálculo amostral:** ( ) sim ( ) não ( ) não informado

**Tamanho da amostra:** Nº de pacientes \_\_\_\_\_ Nº de úlceras \_\_\_\_\_

**Tipo de úlcera de perna:** ( ) venosa ( ) arterial ( ) diabética ( ) Todos os tipos ( ) não informado  
( ) Outro \_\_\_\_\_

**Idade** (média): \_\_\_\_\_

**Sexo:** ( ) feminino ( ) masculino ( ) ambos

**Meio de confirmação de infecção:** ( ) clínico ( ) laboratorial ( ) microbiológico (UFC/g)

**Análise estatística pertinente:** ( ) sim ( ) não ( ) não informado

### Respostas às questões do estudo

**Método de coleta:** ( ) swab ( ) swab superficial ( ) swab profundo ( ) biópsia

---

disco de espuma PVA    PNA-FISH    PCR    Outro \_\_\_\_\_

---

**Respostas às questões do estudo**

---

**Taxa de infecção:**

---

**Bactéria prevalente:**  *Staphylococcus aureus*    *Staphylococcus. Epidermidis*

*Pseudomonas aeruginosa*    *Enterococcus faecalis*    *Escherichia coli*

*Klebsiella pneumoniae*    Outras \_\_\_\_\_

---

**Manejo da Infecção**

---

**Limpeza recomendada:**

---

**Tipo de tratamento tópico:**

---

**Uso de ATB sistêmico:**  sim    não

**Uso de ATB tópico:**  sim    não

---

**Outras condutas:**

---

**Limitações / Vieses/ Fragilidades do estudo**

---

sim    não

**Descrever quando presente:**

---

**APÊNDICE B –Características dos artigos da amostra quanto autor principal, data da publicação, desenho e resultado principal**

<b>Código</b>	<b>Autoria</b>	<b>Publicação</b>	<b>Desenho</b>	<b>Tema</b>	<b>Resultado</b>
<b>E01</b>	Cooper RA, et al	2009	Comparativo	Método de identificação	Bactéria mais prevalente foi <i>Corynebacterium striatum</i> , seguido de <i>S. aureus</i> e <i>P. Aeruginosa</i> nas úlceras venosas. Mais espécies foram recuperadas pelos métodos de amostragem superficial (swab e disco de PVA) do que pelas biópsias.
<b>E02</b>	Pemayun TGD, Naibaho RM.	2017	Coorte não concorrente	Tipo de bactéria	Bactéria mais prevalente foi <i>E coli</i> em úlceras diabéticas.
<b>E03</b>	Sonal SM, et al	2018	Coorte não concorrente	Tipo de bactéria e antibiótico	Bactéria mais encontrada foi <i>S aureus</i> nas úlceras diabéticas Recomendação: tratar com doxiciclina, único antibiótico apropriado para a cobertura de Gram-positivos. Não há antibiótico único efetivo para todas as bactérias Gram-negativas.
<b>E04</b>	Pugazhendhi S; Dorairaj AP.	2018	Comparativo	Tipo de bactéria e biofilme	O Gram positivo mais encontrado foi <i>S aureus</i> e o Gram negativo foi <i>P aeruginosa</i> nas úlceras diaabéticas. O biofilme foi identificado em 94 dos 138 pacientes.
<b>E05</b>	Korber A, et al..	2010	Coorte não concorrente	Tipo de bactéria	A <i>S aureus</i> foi encontrada em 55,1% das úlceras de perna, sendo que, das 107, 70 eram venosas
<b>E06</b>	Sánchez-Sánchez S, et al.	2017	Observacional	Tipo de bactéria e antibiótico	Bactéria mais encontrada nas úlceras diabéticas foi <i>S aureus</i> , seguida de Enterobacter sp. Antibióticos mais efetivos para Gram-positivos foram Levofloxacina, cefalotina e para Gram negativos, amicacina
<b>E07</b>	Sotto A, et al..	2010	Comparativo	Tipo de bactéria	Bactéria mais comumente encontrada nas úlceras diabéticas foi Estafilococos, seguida de <i>Escherichia coli</i> .
<b>E08</b>	Gjodsbol K, et al.	2012	Comparativo	Tipo de bactéria e método de identificação	O isolamento efetivo de bactérias presentes em úlceras venosas pode ser obtido por swabs. A biópsia foi considerada invasiva e dispendiosa. As bactérias anaeróbicas não foram identificadas por meio do papel de filtro. A bactéria mais encontrada foi <i>S aureus</i> , seguida de <i>E faecalis</i>
<b>E09</b>	Murali TS, et al.	2014	Comparativo	Tipo de bactéria e antibiótico	<i>S aureus</i> foi o mais identificado, seguido de <i>P aeruginosa</i> nas úlceras diabéticas. A resistência à maioria dos antibióticos, incluindo cefalosporinas, foi superior a 50%.
<b>E10</b>	Souza JM, et al.	2014	Caso controle	Tipo de bactéria	<i>P aeruginosa</i> foi mais associada com as úlceras de perna infectadas.
<b>E11</b>	Nelson A, et al.	2018	Comparativo	Tipo de bactéria e método de identificação	<i>S aureus</i> foi o mais encontrado em úlceras de pé diabético. Amostragem tecidual apresentou maiores informações sobre a microbiota bacteriana das úlceras do que as amostras de swab.
<b>E12</b>	Mingxia WU, et al.	2018	Comparativo	Tipo de bactéria	<i>S aureus</i> , seguido de <i>Proteus mirabilis</i> foram as mais encontradas em úlceras de pé diabético
<b>E13</b>	Rahman GA, et al..	2010	Coorte não concorrente	Tipo de bactéria	<i>P aeruginosa</i> , seguida de <i>S aureus</i> foram bactérias mais prevalentes nas úlceras de perna. A maioria das úlceras era venosa.

Código	Autoria	Publicação	Desenho	Tema	Resultado
E14	Messad, N. <i>et al.</i>	2015	Descritivo	Tipo de bactéria e método de identificação	<i>S aureus</i> apesar de ser comensal e habitar diversas mucosas humanas, é considerado um patógeno com alta virulência. <i>S. aureus</i> é a bactéria analisada em casos de úlcera em pé diabético.
E15	García, EC, <i>et al.</i>	2015	Coorte concorrente	Tipo de bactéria	Entre as úlceras de pé diabético, 22% eram grau 2 de Wagner, 30% úlceras grau 3, 31% grau 4 e 17% grau 5 com possibilidade de amputação. <i>S aureus</i> foi a mais presente seguido de <i>E coli</i> .
E16	Baffoni, M., <i>et al.</i>	2011	Comparativo	Tipo de bactéria e método de identificação	Nossos resultados não apontam um efeito considerável do laser NIR em <i>S. aureus</i> , <i>P. aeruginosa</i> presentes em úlceras de perna venosas infectadas.
E17	Suryaletha, K, <i>et al.</i>	2018	Descritivo	Tipo de bactéria e biofilme	Úlceras em pé diabético apresentaram <i>P aeruginosa</i> como bactéria mais prevalente. Todos os isolados <i>Proteus</i> (100%) formaram biofilme. Outros gêneros predominantes, como <i>Enterococcus sp.</i> (92%), <i>Pseudomonas sp.</i> (79%) e <i>Staphylococcus sp.</i> (72%), também foram bons formadores de biofilme.
E18	Wang, SH, <i>et al.</i>	2010	Coorte não concorrente	Tipo de bactéria	Bactéria mais identificada em úlceras em pé diabético foi <i>S aureus</i> . Houve alta proporção 63,4% de <i>S. aureus</i> MRSA (meticilina resistente).
E19	Fazli, M., <i>et al.</i>	2009	Comparativo	Tipo de bactéria e método de identificação	Foram analisados nove pacientes com úlcera venosa. Os resultados confirmaram que o <i>S. aureus</i> foi detectado com maior frequência com a técnica de swab, enquanto a <i>P. aeruginosa</i> foi mais encontrada com a técnica PNA- FISH. Assim, as evidências sugerem que <i>S. aureus</i> coloniza mais frequentemente a região superficial da lesão, enquanto <i>P. aeruginosa</i> coloniza geralmente as regiões mais profundas.
E20	Fazli, M., <i>et al.</i>	2011	Comparativo	Tipo de bactéria e método de identificação	Comparação microscopia confocal e PNA-fish. O número de neutrófilos foi maior nas úlceras venosas contendo <i>P. aeruginosa</i> do que naquelas contendo <i>S. aureus</i> . Esse resultado tem relação com a maior duração e o maior tamanho das úlceras onde estão presente <i>P aeruginosa</i> .
E21	Ertugrul, BM, <i>et al.</i>	2017	Comparativo	Tipo de bactéria	A maioria das úlceras em pé diabético do estudo tinham como bactéria prevalente <i>P aeruginosa</i> , que teve relação com o maior número de amputações.
E22	Shanmugam, P, Jeya M, Linda, SS.	2013	Coorte concorrente	Tipo de bactéria	O isolado mais comum em úlceras em pé diabético foi <i>Pseudomonas spp</i> (16%), seguido por <i>E coli</i> (14,6%) e <i>S aureus metilina resistente</i> (13,3%).
E23	Abbas, ZG., <i>et al.</i>	2012	Coorte não concorrente	Tipo de bactéria e método de identificação	O estudo identificou a bactéria <i>E coli</i> como a mais prevalente entre os pacientes com úlcera em pé diabético. A técnica de Gram é altamente confiável na caracterização de patógenos em úlceras diabéticas infectadas de perna, é barata e mais simples de realizar.
E24	Noor, S. <i>et al.</i>	2017	Coorte não concorrente	Tipo de bactéria e antibiótico	O isolado mais encontrado em úlceras diabéticas foi <i>S aureus</i> seguido de <i>E coli</i> . <i>S aureus</i> foi mais resistente a levofloxacin. Todos Gram-positivos foram sensíveis a vancomicina. <i>E coli</i> foi mais resistente à cefoperazona (77,1%). As espécies de <i>Klebsiella</i> foram resistentes ao cefixime (90%) e cefoperazona (90%).

<b>Código</b>	<b>Autoria</b>	<b>Publicação</b>	<b>Desenho</b>	<b>Tema</b>	<b>Resultado</b>
<b>E25</b>	Georgescu, M. <i>et al.</i>	2016	Coorte não concorrente	Tipo de bactéria e antibiótico	As cepas de <i>P. aeruginosa</i> isoladas das úlceras de perna foram resistentes em altas proporções a ticarcilina, cefalosporinas de terceira e quarta gerações e ciprofloxacino. Os resultados fenotípicos e moleculares demonstram que a <i>P. aeruginosa</i> expressa características de virulência que explicam a sobrevida e maior duração das úlceras.
<b>E26</b>	Shettigar, K. <i>et al.</i>	2017	Coorte não concorrente	Tipo de bactéria e antibiótico	Foram analisados úlceras diabéticas que continham cepas de <i>S. aureus</i> com resistência à ampicilina (98%), eritromicina (94%), amoxicilina com clavulanato (92%), ciprofloxacino (86%), amicacina (63%), cefoxitina (61%) e gentamicina (48%) e foram sensíveis ao cloranfenicol (17%). Todos os isolados eram sensíveis ao linezolida e a vancomicina. Houve variação significativa na patogenicidade e diversidade genética de cepas de <i>S. aureus</i> de diferentes tipos de úlceras.
<b>E27</b>	Noor, S. <i>et al.</i>	2018	Coorte concorrente	Tipo de bactéria e método de identificação	A bactéria mais prevalente em úlceras diabéticas identificadas com PCR foi <i>Klebsiella pneumoniae</i> , seguido de <i>S aureus</i> , <i>P aeruginosa</i> e <i>E coli</i> .
<b>E28</b>	Mendes, JJ <i>et al.</i>	2012	Observacional	Tipo de bactéria	<i>S aureus</i> seguido de <i>P aeruginosa</i> foram as bactérias mais prevalentes nas úlceras em pé diabético.
<b>E29</b>	Lima, S. <i>et al.</i>	2017	Coorte não concorrente	Tipo de bactéria	As bactérias mais encontradas nas úlceras venosas foram <i>P aeruginosa</i> seguido de <i>Staphilococcus metilina resistente</i> .
<b>E30</b>	Perim, MC. <i>et al.</i>	2015	Coorte concorrente	Tipo de bactéria	A bactéria mais encontrada nas úlceras de pé diabético foi <i>S aureus</i> seguido de <i>S saprophyticus</i> e <i>S epidermidis</i> .
<b>E31</b>	Rodríguez, SP. <i>et al.</i>	2014	Descritivo	Tipo de bactéria	<i>S aureus</i> seguido de <i>Acinetobacter baumannii</i> foram as mais prevalentes em úlceras diabéticas. A maioria das cepas de <i>S. aureus</i> era metilina resistente.
<b>E32</b>	Cardoso, NA. <i>et al.</i>	2017	Caso controle	Tipo de bactéria	A bactéria mais prevalente é <i>acinetobacter baumannii</i> , <i>Morganella morganii</i> , <i>P aeruginosa</i> e <i>Proteus mirabilis</i> associado a amputação em pacientes com úlcera diabética.
<b>E33</b>	Lima, S. <i>et al.</i>	2014	Caso controle	Tipo de bactéria e antibiótico	<i>P aeruginosa</i> , <i>E coli</i> , seguido de <i>E aerogenes</i> , <i>Pantoea aglomerans</i> e <i>Proteus mirabilis</i> foram encontradas em úlceras venosas. Entre as <i>P. aeruginosa</i> , a maior resistência foi observada para cefoxitina (100%) e sulfametoxazol-trimetoprim (80,0%). <i>E coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Klebsiella oxytoca</i> e <i>Proteus mirabilis</i> não apresentaram resistência.
<b>E34</b>	Alcalá, D. <i>et al.</i>	2009	Coorte concorrente	Tipo de bactéria	<i>S aureus</i> foi o mais encontrado em úlceras do pé diabético, seguido de <i>P aeruginosa</i> , enterococcus spp e entamoeba coli.
<b>E35</b>	Balbuena, JO. <i>et al.</i>	2015	Comparativo	Tipo de bactéria	Nas úlceras venosas a bactéria prevalente foi <i>S aureus</i> , seguido de <i>S. aureus metilina resistente</i> e <i>S Lugdunensis</i> .
<b>E36</b>	Montañeza, QJ. <i>et al.</i>	2014	Coorte concorrente	Tipo de bactéria e antibiótico	Analisados 64 pacientes com episódios de osteomielite em pé diabético. A bactéria prevalente foi <i>S. aureus</i> , <i>S. aureus metilina resistente</i> e <i>S. plamocoagulase</i> . Após identificação das bactérias, os antibióticos utilizados foram amoxicilina com

Código	Autoria	Publicação	Desenho	Tema	Resultado
					clavulanato, Cotrimoxazol, ciprofloxacino, Clindamicina, quinolonas.
<b>E37</b>	Gelatti, LC. <i>et al.</i>	2014	Coorte concorrente	Tipo de bactéria e antibiótico	<i>S. aureus</i> foi o mais identificado seguido de <i>P. aeruginosa</i> e <i>Enterobacteriaceae</i> entre as úlceras infectadas de perna de etiologia hansênica. Entre os isolados de <i>S. aureus</i> , um foi resistente à metilina (MRSA) que era resistente a cefoxitina, Cloramfenicol,, ciprofloxacino, Clindamicina, eritromicina, gentamicina, e sulfatomezazol+trimetropina.
<b>E38</b>	Martins, MA. <i>et al.</i>	2012	Comparativo	Tipo de bactéria	Os <i>Staphylococcus</i> sp foram os mais encontrados em úlceras venosas de perna. A mais prevalente foi <i>S. aureus</i> , sendo que 23 (28%) eram MRSA (metilina resistente) e 60 (72%) MSSA (sensível a metilina).
<b>E39</b>	Xie, X. <i>et al.</i>	2017	Coorte não concorrente	Tipo de bactéria	A proporção de Gram-negativas foi maior que as gram-positivas entre as úlceras diabéticas. <i>Enterobacteriaceae</i> foi a principal bactéria Gram-negativa principalmente <i>E coli</i> , <i>Enterobacter cloacae</i> e <i>Klebsiella pneumonia</i> , dentre as quais os isolados predominantes foram <i>Klebsiella pneumonia</i> , <i>Proteus</i> e <i>Pseudomonas</i> . <i>S aureus</i> foi a Gram positiva mais prevalente seguido por <i>Enterococcus</i> .
<b>E40</b>	Ayed, MYA	2017	Coorte não concorrente	Tipo de bactéria	As bactérias Gram positivas foram as mais encontradas em úlceras em pé diabético, dentre elas, <i>S aureus</i> seguido de <i>Streptococcus</i> . A Gram negativa mais prevalente foi <i>P aeruginosa</i> seguido de <i>Klebsiella spp.</i>
<b>E41</b>	Arjunan, SP <i>et al.</i>	2018	Comparativo	Tipo de bactéria e método de identificação	Espectro de alta resolução para detectar a presença de infecção causada por bactérias prevalente em úlceras diabéticas como <i>S. aureus</i> e <i>E. Coli</i> . A sensibilidade desse método foi 100% e a especificidade de 75% na detecção da presença dessas infecções.
<b>E42</b>	Ezera Agwu, E. <i>et al.</i>	2010	Coorte concorrente	Tipo de bactéria e antibiótico	57,1% foram Gram-positivas e 42,8% foram Gram-negativas. As gram-positivas mais frequentes foram <i>S. aureus</i> e <i>Streptococcus spp.</i> A resistência à metilina foi de 17,2% em cepas de <i>S. aureus</i> e 37,5% em cepas de <i>Staphylococcus coagulase negativos</i> . A resistência à penicilina foi detectada em 18,2% das cepas enterocócicas. <i>E coli</i> e <i>Pseudomonas spp.</i> foram as Gram negativas mais frequentes.
<b>E43</b>	Yildiz, PA. <i>et al.</i>	2018	Coorte não concorrente	Tipo de bactéria	92 (41,8%) produziram crescimento de <i>P. aeruginosa</i> e 66 (30%) de <i>S aureus</i> em úlceras de pé diabético.