



CENTRO UNIVERSITÁRIO SOCIESC - CAMPUS ANITA GARIBALDI

ANA KAMILA FERREIRA
DAIANA ALZERINA LISBOA
GABRIELA TAYNARA GOEDERT TEODORO
LAÍZA CASAGRANDE

ANÁLISE DA TAXA DE CONTAMINAÇÃO EM HEMOCULTURAS: ESTRATÉGIAS DE
MINIMIZAÇÃO E CRITÉRIOS DE DIFERENCIAÇÃO ENTRE AGENTES
ETIOLÓGICOS E CONTAMINANTES - UMA REVISÃO INTEGRATIVA

JOINVILLE
2023



**CENTRO UNIVERSITÁRIO SOCIESC - CAMPUS ANITA GARIBALDI
CURSO DE BIOMEDICINA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

ANA KAMILA FERREIRA
DAIANA ALZERINA LISBOA
GABRIELA TAYNARA GOEDERT TEODORO
LAÍZA CASAGRANDE

ANÁLISE DA TAXA DE CONTAMINAÇÃO EM HEMOCULTURAS: ESTRATÉGIAS DE
MINIMIZAÇÃO E CRITÉRIOS DE DIFERENCIAÇÃO ENTRE AGENTES
ETIOLÓGICOS E CONTAMINANTES - UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Trabalho de Conclusão de Curso Submetido
a Sociedade Educacional Santa Catarina
como parte dos requisitos para obtenção do
grau de bacharel em Biomedicina.

Professora orientadora: Ludmila Vilela Pereira
Gomes.

JOINVILLE
2023

ANA KAMILA FERREIRA
DAIANA ALZERINA LISBOA
GABRIELA TAYNARA GOEDERT TEODORO
LAÍZA CASAGRANDE

ANÁLISE DA TAXA DE CONTAMINAÇÃO EM HEMOCULTURAS: ESTRATÉGIAS DE
MINIMIZAÇÃO E CRITÉRIOS DE DIFERENCIAÇÃO ENTRE AGENTES
ETIOLÓGICOS E CONTAMINANTES - UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Este trabalho foi julgado e aprovado em
sua forma final, sendo examinado pelos
professores da Banca Examinadora.

Joinville, 06 de dezembro de 2023.

Prof. Me. Ludmila Vilela Pereira Gomes

Prof. Me. Dra. Zaine Cibele Lyra Mendonça Borgonovo

Dra. Sara Regina Rafe

“O conhecimento é o combustível que impulsiona o progresso.”
Louis Pasteur

RESUMO

A contaminação de uma hemocultura é caracterizada pela identificação de microrganismos na amostra que não estão presentes no sangue do indivíduo em questão. Diferenciar hemoculturas positivas de contaminadas é difícil devido a microrganismos que podem indicar infecção ou contaminação, especialmente em pacientes com dispositivos intravasculares. Este estudo configura-se como uma revisão integrativa da literatura, cujo objetivo principal é avaliar as taxas de contaminação em hemoculturas e identificar quais estratégias e critérios podem ser usados para reduzir a contaminação e diferenciar os agentes etiológicos dos contaminantes. Para aprimorar a qualidade dos artigos, foram estabelecidos critérios de inclusão, como pesquisas científicas nas bases BVS, Periódico CAPES, PubMed e SciELO; idiomas português, inglês, francês e espanhol; publicações de 2013 a 2023; e alinhamento com a questão norteadora da revisão. Foram excluídas pesquisas não disponíveis nas bases, duplicatas e publicações de manuais, diretrizes, anais de congresso. Os estudos revelaram que as taxas de contaminação de hemoculturas excederam o limite de 3% recomendado pelas instituições americanas na maioria das regiões analisadas. Múltiplos fatores, incluindo aspectos estruturais, procedimentos de coleta e treinamento da equipe, contribuíram para esse aumento. Estabeleceu-se um consenso na identificação dos estafilococos coagulase-negativa, particularmente o *S. epidermidis*, como os microrganismos mais comuns em casos de contaminação. Diversos critérios, como a combinação de perfis de frascos de hemoculturas e biomarcadores inflamatórios, foram explorados para diferenciar bacteremia de contaminação. Técnicas como dispositivos de desvio de amostra e modificações na sequência de coleta surgiram como estratégias eficazes para reduzir as taxas de contaminação.

Palavras-chave: Hemocultura; Bacteremia; Técnicas e Procedimentos Diagnósticos.

ABSTRACT

Contamination of a blood culture is characterized by the identification of microorganisms in the sample that are not present in the blood of the individual in question. Differentiating positive from contaminated blood cultures is difficult due to microorganisms that may indicate infection or contamination, especially in patients with intravascular devices. This study is an integrative review of the literature, whose main objective is to evaluate contamination rates in blood cultures and identify which strategies and criteria can be used to reduce contamination and differentiate etiological agents from contaminants. To improve the quality of the articles, inclusion criteria were established, such as scientific research in the VHL, Periódico CAPES, PubMed and SciELO databases; Portuguese, English, French and Spanish languages; publications from 2013 to 2023; and alignment with the guiding question of the review. Research not available in the databases, duplicates and publications of manuals, guidelines and conference proceedings were excluded. The studies revealed that blood culture contamination rates exceeded the 3% limit recommended by American institutions in most regions analyzed. Multiple factors, including structural aspects, blood collection procedures and team training, contributed to this increase. A consensus was established on the identification of coagulase-negative *staphylococci*, particularly *S. epidermidis*, as the most common microorganisms in cases of contamination. Several criteria, such as the combination of blood culture bottle profiles and inflammatory biomarkers, have been explored to differentiate bacteremia from contamination. Techniques such as sample diversion devices and collection sequence modifications have emerged as effective strategies for reducing contamination rates.

Keywords: Blood culture; Bacteremia; Diagnostic Techniques and Procedures.

SUMÁRIO

RESUMO.....	5
ABSTRACT.....	6
SUMÁRIO.....	7
LISTA DE ILUSTRAÇÕES E FIGURAS.....	8
LISTA DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS E SIGLAS.....	9
1 INTRODUÇÃO.....	10
2 OBJETIVOS.....	12
3 METODOLOGIA.....	13
4 RESULTADOS.....	15
5 DISCUSSÃO.....	17
6 CONCLUSÃO.....	22
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E FIGURAS

Figura 1 - Frascos de hemocultura.....	12
Figura 2 - <i>Staphylococcus epidermidis</i> na coloração de Gram.....	13
Quadro 1 - Palavras-chave e operadores booleanos utilizados no processo de seleção dos artigos nas bases de dados.....	15
Figura 3 - Fluxograma de amostragem da revisão integrativa da literatura.....	15
Quadro 2 - Caracterização dos estudos selecionados segundo autor, ano, título, local, base de dados e principais resultados encontrados.....	16
Figura 4 - Diagrama com os principais resultados encontrados.....	18

LISTA DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS E SIGLAS

ASM - Sociedade Americana de Microbiologia

BVS - Biblioteca Virtual em Saúde

BV - Bacteremia Verdadeira

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CLSI - Clinical and Laboratory Standards Institute

ECN - Estafilococos Coagulase-Negativa

ICS - Infecções da Corrente Sanguínea

ISSD - Sistema de Separação de Sangue Infectado

PCT - Procalcitonina

PCR - Proteína C Reativa

PICO - P: População; I: Intervenção; C: Comparação; O: Desfecho/Outcome

PRISMA - Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises

SciELO - Biblioteca Eletrônica Científica Online

1 INTRODUÇÃO

A hemocultura é considerada um exame de referência para a identificação de bactérias em amostras de sangue e, por conseguinte, estabelece-se como o padrão-ouro no diagnóstico de doenças infecciosas que afetam a corrente sanguínea (Freitas e Silva et al., 2020). É um teste laboratorial que envolve a coleta estéril de sangue e sua introdução em um meio de cultura, possibilitando a identificação e o desenvolvimento de microrganismos (bactérias ou fungos) que podem ser prejudiciais à saúde da pessoa (Baptista, 2022).

A contaminação de uma hemocultura é caracterizada pela identificação de microrganismos na amostra que não estão presentes no sangue do indivíduo em questão. Dessa forma, considera-se contaminante um microrganismo isolado em uma hemocultura devido à introdução não intencional durante a coleta da amostra ou durante o processamento subsequente (Baptista, 2022). Sendo assim, é importante ressaltar que uma hemocultura positiva não deve ser considerada como uma Infecção da Corrente Sanguínea (ICS) e, por si só, não reflete o estado clínico real do paciente (Dargère et al., 2018).

A taxa de contaminação é calculada por meio da divisão do número de hemoculturas contaminadas pelo número total de hemoculturas coletadas. A Sociedade Americana de Microbiologia (ASM) e o Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI) estabelecem como diretriz que a taxa de contaminação das hemoculturas não deve ultrapassar o limite de 2% a 3%. (Baptista, 2022; Dargere et al, 2018).

Os microrganismos mais comuns encontrados nesse contexto incluem as bactérias da flora cutâneo-mucosa: *Propionibacterium acnes*, *Corynebacterium spp.*, *Bacillus espécies*, Estafilococos coagulase-negativa, *Streptococcus Viridans* e *Micrococcus spp* (Baptista, 2022; Dargere et al., 2018).

Os *Staphylococcus spp.* são definidos por serem cocos gram-positivos com um diâmetro que varia entre 0,5 e 1,5 μm . Eles são encontrados de forma isolada ou em arranjos irregulares, assemelhando-se a cachos de uva (Figura 1). Eles se dividem em dois grupos principais, com base na capacidade de coagulação sanguínea: estafilococos coagulase-positiva, como o *Staphylococcus aureus*, e estafilococos coagulase-negativa, incluindo o *Staphylococcus epidermidis*. (Rampelotto, 2019).

A situação se torna complexa devido ao fato de que os ECN são os principais contaminantes em exames de hemocultura, e é comum que os cateteres intravenosos estejam contaminados com esses mesmos estafilococos coagulase-negativa. (Procop, 2018).

As ICS são causas frequentes de admissão em unidades de atendimento de emergência, pois podem resultar em manifestações graves em todo o organismo, como a sepse ou o choque séptico, com o potencial de levar a uma taxa de mortalidade que varia de 30% a 50% em todo o mundo (Phungoen, 2021).

Conseguir compreender e diferenciar uma hemocultura positiva de uma hemocultura contaminada é um desafio, devido ao fato de que alguns microrganismos, associados à contaminação externa podem também representar uma ICS, em particular em doentes com dispositivos médicos intravasculares (Dargère *et al.*, 2018).

Mesmo com os progressos realizados na área da ciência, a contaminação das amostras de hemocultura continua sendo uma preocupação significativa. De fato, há evidências de que cerca de metade de todas as hemoculturas positivas são resultados de contaminações que ocorrem no momento da coleta das amostras (Sacchetti *et al.*, 2022).

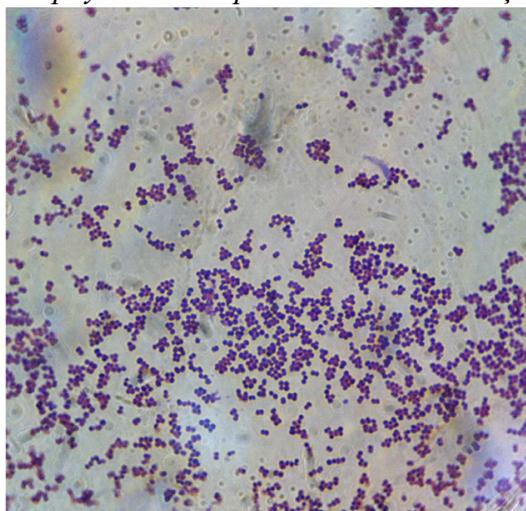
Considerando os mencionados aspectos, surge a seguinte questão de pesquisa: Quais são as taxas de contaminação em hemoculturas e quais estratégias e critérios podem ser usados para reduzir a contaminação e diferenciar os agentes etiológicos dos contaminantes? Essas respostas são importantes, pois afetam diretamente os pacientes quando há contaminação microbiológica em coletas de hemocultura. Além disso, são de grande relevância para os profissionais de saúde, auxiliando na segurança e na tomada de decisões clínicas.

Figura 1 - Frascos de hemocultura.



Fonte - Ribeiro, 2017.

Figura 2 - *Staphylococcus epidermidis* na coloração de Gram.



Fonte - Uribe-Alvarez *et al.*, 2015.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Avaliar os aspectos envolvidos nas contaminações de hemoculturas.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar a taxa de contaminação em amostras de hemoculturas;
- Investigar os fatores determinantes que influenciam na ocorrência de contaminação em hemoculturas;
- Identificar os principais tipos de microrganismos considerados contaminantes em amostras de hemoculturas;
- Detalhar os critérios laboratoriais empregados para distinguir entre contaminação e infecção em amostras de hemoculturas;
- Apresentar as estratégias adotadas para minimizar a contaminação em amostras de hemoculturas.

3 METODOLOGIA

Este estudo configura-se como uma revisão integrativa da literatura, cuja questão norteadora “quais são as taxas de contaminação em hemoculturas e quais estratégias e critérios podem ser usados para reduzir a contaminação e diferenciar os agentes etiológicos dos contaminantes?” foi estruturada por meio da estratégia PICO (Santos; Pimenta; Nobre, 2007). (P) População – adultos que passam por coleta de sangue para hemocultura; (I) Intervenção – hemoculturas positivas para bactérias da flora cutânea; (C) Comparação – entre grupos de amostras que sofreram contaminação e as que não sofreram; (O) Desfecho/Outcome – contaminação das amostras de sangue gerando complicações diretas e indiretas ao paciente.

Para sua execução, foram contempladas as seguintes fases: elaboração da pergunta norteadora, busca ou amostragem na literatura, coleta de dados, análise crítica dos estudos incluídos, discussão dos resultados e apresentação da revisão (Souza; Silva; Carvalho, 2010).

Com o objetivo de melhorar a qualidade dos artigos, estabeleceu-se como critérios de inclusão: pesquisas científicas indexadas nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), PubMed e Scientific Electronic Library Online (SciELO); artigos disponíveis nos idiomas português, inglês, francês e espanhol; publicados no período de 2013 a 2023; e que respondessem à questão norteadora estabelecida nesta revisão integrativa da literatura. A partir disso, foram excluídas as pesquisas que não estavam disponíveis de forma integral nas bases de dados pesquisadas, bem como artigos duplicados, publicações de manuais oficiais, diretrizes, anais de congresso.

As buscas pelos artigos foram realizadas no mês de setembro de 2023, nas bases de dados citadas anteriormente. No processo de seleção das publicações, foram utilizadas as palavras-chave “contaminação”, “hemocultura” e “bacteremia” e os operadores booleanos *AND* e *OR* conforme Quadro 1.

Foram identificados 101 artigos no total. Na BVS foram encontrados 15, no Portal Periódicos CAPES 79, no SciELO 4 e na PubMed apenas 3. Para melhor seleção, foram removidos os trabalhos duplicados em cada base de dados e entre si, assim como os que estavam indexados em links indisponíveis e também aqueles que não atendiam aos critérios da pesquisa. Feita a leitura dos títulos e resumos, restaram 16 artigos. Após a leitura completa do material, apenas 7 artigos foram selecionados.

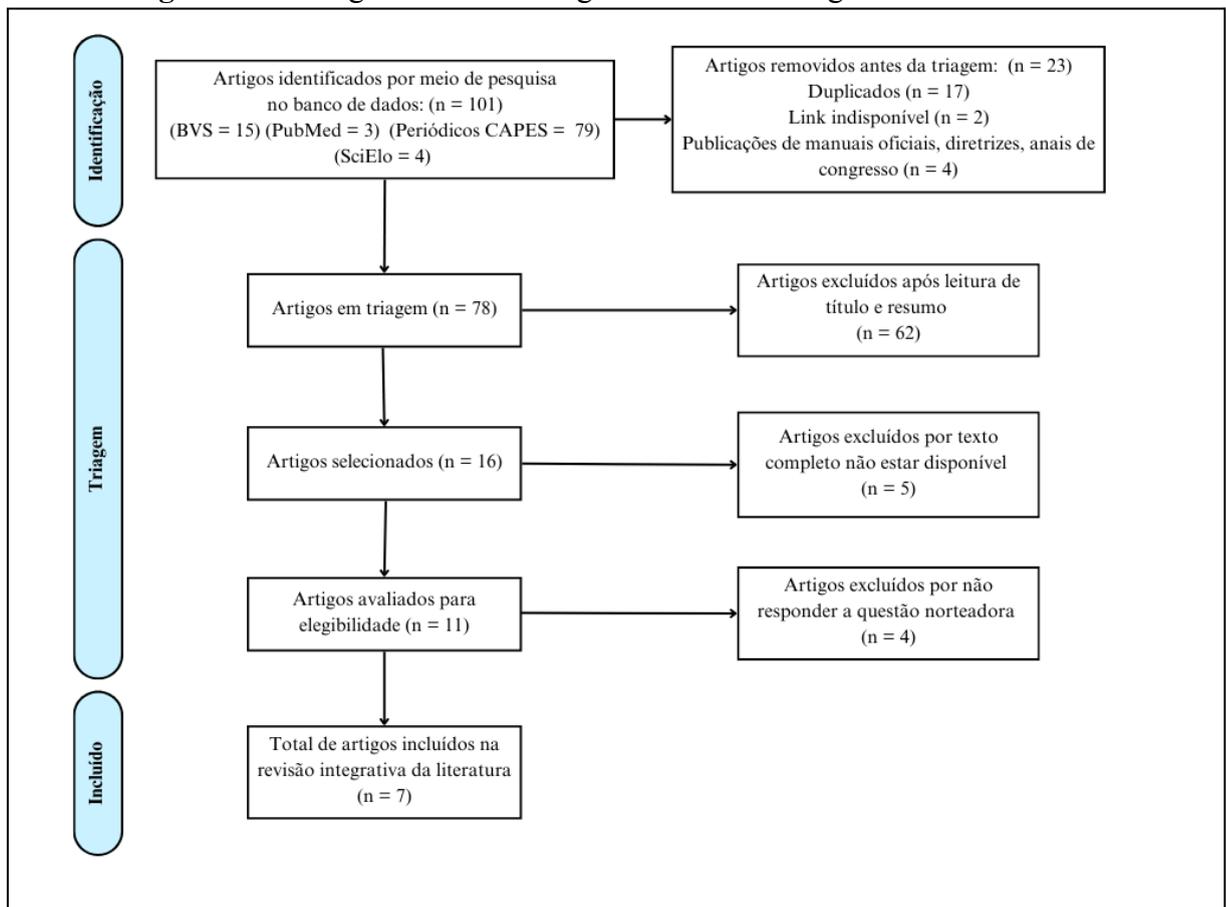
A Figura 2 apresenta o fluxograma referente ao processo de seleção dos artigos que compõem este estudo conforme o modelo internacional (Page; McKenzie; Bossuyt; *et al.*, 2022).

Quadro 1 - Palavras-chave e operadores booleanos utilizados no processo de seleção dos artigos nas bases de dados.

BASE DE DADOS	PALAVRAS-CHAVE E OPERADORES BOOLEANOS
Biblioteca Virtual em Saúde	"contaminação" AND "hemocultura" AND "bacteremia"
PubMed	"contamination" AND "hemoculture" AND "bacteremy"
Portal Periódicos CAPES	"hemocultura" AND "contaminação" OR "hemocultura" AND "bacteremia"
SciELO	"hemocultura" AND "contaminação" OR "hemocultura" AND "bacteremia"

Fonte - Elaboração própria.

Figura 3 - Fluxograma de amostragem da revisão integrativa da literatura.



Fonte – Elaboração própria com base na recomendação PRISMA 2020.

4 RESULTADOS

Foram identificados sete artigos sobre a temática, de acordo com os critérios de inclusão: pesquisas científicas indexadas nas bases de dados BVS, Portal de Periódicos da CAPES, PubMed e SciELO; artigos disponíveis nos idiomas português, inglês, francês e espanhol; publicados no período de 2013 a 2023; e que respondessem à questão norteadora estabelecida nesta revisão integrativa da literatura. Com relação ao idioma, quatro artigos foram escritos em inglês, um em português, um em francês e um em espanhol. Os anos de publicação dos artigos variaram, sendo dois publicados em 2020, três em 2019, um em 2017 e outro em 2014. Esses estudos foram provenientes de países da América do Norte, Europa, África e Ásia. A principal fonte de dados foi a Biblioteca Virtual em Saúde, embora um artigo tenha sido identificado no Portal Periódicos da CAPES e outro na PubMed.

Quadro 2 - Caracterização dos estudos selecionados segundo autor, ano, título, local, base de dados e principais resultados encontrados.

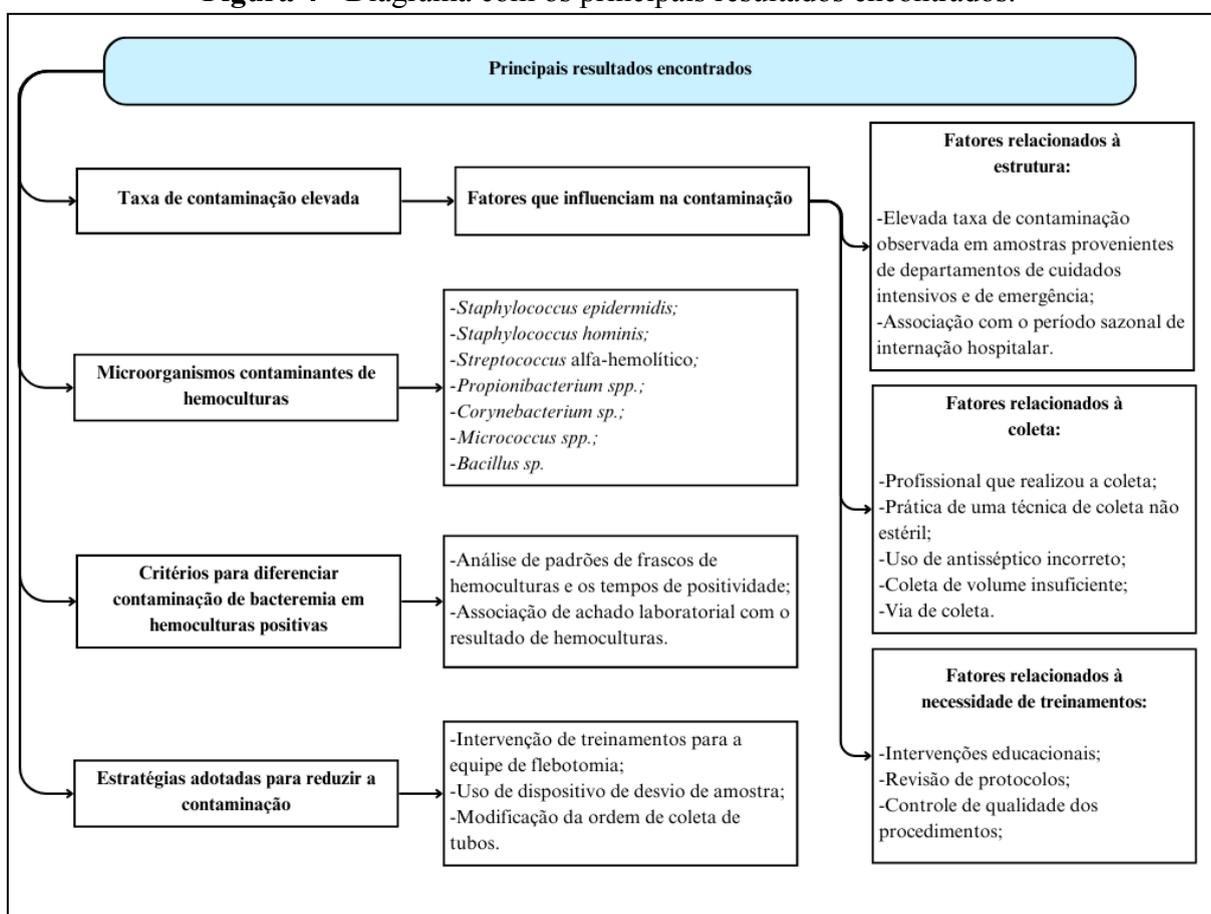
Autores	Título	Local	Base de dados	Principais resultados
IQBAL-MIRZAA <i>et al.</i> , 2019	Capacidad de la procalcitonina para diferenciar bacteriemia verdadera de los hemocultivos contaminados en el servicio de urgencias	Espanha	Biblioteca Virtual em Saúde	Neste estudo foi analisada a capacidade da Procalcitonina (PCT) e comparada com a da Proteína C Reativa (PCR) e leucocitose em auxiliar a diferenciar verdadeiras bacteremias das hemoculturas contaminadas. A PCT de fato esteve associada a um melhor desempenho prognóstico de bacteremia diferenciando da contaminação. A taxa de contaminação era bastante alta e a análise conjunta desses achados torna-se uma ferramenta bastante útil que garante qualidade e segurança para o paciente.
OSAKI <i>et al.</i> , 2020	Distinguishing coagulase-negative Staphylococcus bacteremia from contamination using blood-culture	Japão	Biblioteca Virtual em Saúde	Este estudo investigou os padrões de frascos de hemoculturas e os tempos de positividade de pacientes com hemoculturas positivas para ECN. Foi proposto um método de diferenciação entre bacteremia e contaminação combinando esses dois parâmetros. Em resumo, os autores concluíram que determinadas quantidades de

	positive bottle detection pattern and time to positivity			frascos positivos indicam uma altíssima probabilidade de contaminação, sendo que outros padrões de frascos eram sugestivos de bacteremia na maioria das vezes.
SHAHEEN <i>et al.</i> , 2020	Efforts to improve diagnosis of bacteraemia by reducing blood culture contamination in an emergency department: strategies and outcome	Paquistão	Biblioteca Virtual em Saúde	Este estudo evidenciou que, para reduzir a taxa de contaminação de hemoculturas, é crucial não apenas fornecer ensino, mas também conduzir treinamentos por meio de palestras didáticas e sessões interativas para as equipes. Além disso, implementar um kit de coleta e contar com uma equipe exclusiva dedicada para a coleta de sangue foi considerado fundamental na redução da contaminação.
ZIMMERMAN <i>et al.</i> , 2019	Modification of Blood Test Draw Order to Reduce Blood Culture Contamination: A Randomized Clinical Trial	Israel	Biblioteca Virtual em Saúde	Este estudo demonstrou que uma alteração na ordem de tubos de coleta reduziu de forma considerável a taxa de contaminação e o tempo de internação do paciente. Foi realizada a coleta de um tubo de heparina (estéril) antes dos frascos de hemocultura e os autores sugerem que a ordem de coleta padrão possa estar defasada.
HOUSAINI <i>et al.</i> , 2019	Prévalence des staphylocoques à coagulase négative dans les hémocultures au Centre Hospitalier Universitaire Ibn Rochd de Casablanca	Marrocos	PubMed	O estudo mencionado revelou que, dentre as hemoculturas com resultados positivos, grande parte estava associada à presença de estafilococos coagulase-negativa. A taxa de contaminação observada nesse estudo excedeu significativamente os padrões recomendados pela literatura.
LA RUBIA-ORTÍ, <i>et al.</i> , 2014	Taxa de contaminação de testes hematológicos e seus fatores determinantes	Espanha	Portal Periódicos da CAPES	Este estudo constatou que a principal causa de contaminação das amostras de hemoculturas, é a sobrecarga de trabalho das equipes que atuam nos serviços hospitalares, sobretudo no serviço de urgência e emergência. Sendo assim, possivelmente foram adotadas práticas de técnicas pouco estéreis, resultando em amostras contaminadas.
	Reduction in Blood Culture			Neste estudo foi introduzido um dispositivo de desvio de amostra denominado Sistema de Separação de Sangue Infectado (ISSD), que demonstrou uma importante

RUPP <i>et al.</i> , 2017	Contamination Through Use of Initial Specimen Diversion Device	Estados Unidos	Biblioteca Virtual em Saúde	redução na contaminação de hemoculturas. O ISSD utilizou uma técnica de desvio, na qual os primeiros 2 ml de sangue contendo fragmentos contaminados foram capturados e descartados durante o processo de coleta. Isso resultou em um aprimoramento crucial na qualidade das amostras de sangue coletadas.
---------------------------	--	----------------	-----------------------------	--

Fonte - Elaboração própria.

Figura 4 - Diagrama com os principais resultados encontrados.



Fonte - Elaboração própria.

5 DISCUSSÃO

Taxa de contaminação elevada e fatores que influenciam na contaminação:

Na maioria dos estudos, a taxa de contaminação excedeu o limite de 3% recomendado pela ASM e CLSI, com 71,47% dos artigos registrando taxas na faixa de 5% a 16,31%. Essas

taxas foram impactadas por diversos fatores, incluindo aspectos estruturais, relacionados à coleta de amostras e a necessidade de treinamentos contínuos para garantir a qualidade dos espécimes.

Fatores relacionados à estrutura:

De acordo com os estudos realizados por La Rubia-Ortí *et al.* (2014) e Shaheen *et al.* (2020), taxas elevadas de contaminação de hemoculturas em serviços hospitalares, principalmente em setores de emergência, foram atribuídas à sobrecarga de trabalho das equipes, à superlotação e ao ambiente de trabalho estressante. As consequências afetaram tanto o paciente quanto o hospital, já que o uso de antibióticos inadequados contribuiu para o desenvolvimento de resistência bacteriana, prolongou o tempo de internação de pacientes de maneira desnecessária e resultou em perda de recursos e impacto financeiro para as instituições de saúde.

Além disso, conforme destacado por Shaheen *et al.* (2020), houve uma relação entre o período de internação hospitalar e a sazonalidade do clima. O aumento nas visitas ao pronto-socorro devido a doenças agudas febris estava associado ao clima quente e úmido, com temperaturas elevadas. Nesses cenários climáticos, a transpiração aumentada, as mudanças na microbiota da pele e a falta de higiene adequada resultaram em um aumento nas contaminações durante a coleta de amostras, especialmente quando não foram seguidas as técnicas corretas de antisepsia da pele.

Fatores relacionados à coleta:

Para Shaheen *et al.* (2020), muitos dos profissionais médicos e paramédicos responsáveis pelas coletas em unidades de emergência tinham conhecimento limitado sobre as implicações da contaminação em hemoculturas, e a maioria não estava familiarizada com as técnicas adequadas.

Conforme apontado por La Rubia-Ortí *et al.* em 2014, uma minoria de profissionais não estava familiarizada com a técnica ou desconhecia o protocolo. No entanto, grande parte do pessoal de enfermagem admitiu não realizar uma técnica estéril (76%) para a colheita de amostras para hemocultura e muitos voltaram a tocar na área de punção venosa após desinfecção da pele do paciente (30,4%), o que aumenta o risco de contaminação.

No estudo de La Rubia-Ortí *et al.* (2014), os antissépticos usados com mais frequência na limpeza da pele foram o iodo (46%) e o álcool (43%), enquanto a clorexidina foi menos

utilizada (11%). No entanto, evidências de outros estudos sugerem que a clorexidina isolada é considerada o antisséptico mais adequado.

A maioria dos participantes do estudo de La Rubia-Ortí *et al.* (2014) confirmou que extraía 10 ml de sangue do paciente para a inoculação, distribuindo 5 ml em cada frasco (67,4%). Essa prática com certeza influenciou o número de amostras positivas, uma vez que uma quantidade inferior a 8 ou 10 ml por frasco pode não ser adequada para a detecção de bacteremia.

Ainda, no estudo de La Rubia-Ortí *et al.* (2014), a maioria dos profissionais declarou que às vezes obtinha amostras de cateteres intravenosos (58%), embora o protocolo seja enfático ao afirmar que não se deve retirar sangue de cateteres intravenosos sob nenhuma circunstância. Rupp *et al.* (2017) destacaram a importância de evitar a coleta de sangue para culturas de cateteres permanentes, a menos que haja suspeitas de que o cateter seja fonte de bacteremia.

Fatores relacionados à necessidade de treinamentos:

No estudo conduzido por Shaheen *et al.* (2020), foi adotada uma intervenção multimodal que compreendeu educação continuada, intervenção e implementação de um protocolo padrão para coleta de hemoculturas. As medidas contaram com palestras didáticas, treinamento prático em manequins, exibição de vídeos, introdução da clorexidina como antisséptico e implementação de uma lista de verificação de flebotomia. Essas abordagens foram aplicadas ao longo de um período de três anos, resultando na redução da taxa de contaminação de hemoculturas de 8% para 3,9%.

Microorganismos contaminantes de hemoculturas:

Os artigos concordaram na identificação dos microrganismos mais frequentemente observados em casos de contaminação, com uma tendência geral em classificar como contaminantes os seguintes microrganismos: estafilococos coagulase-negativa, *Streptococcus* alfa-hemolítico, espécies de *Micrococcus*, espécies de *Propionibacterium*, espécies de *Corynebacterium* e espécies de *Bacillus*.

O microrganismo contaminante mais encontrado nos estudos citados foi o estafilococos coagulase-negativa. A prevalência desse microrganismo como contaminante variou em diferentes estudos: Houssaini, Z. E. *et al.* (2019) relatou uma taxa de 34%,

Iqbal-Mirzaa *et al.* (2019) encontrou uma prevalência de 21,07% e Zimmerman *et al.* (2019) relatou uma prevalência de 88,23%.

Iqbal-Mirzaa, SZ *et al.* (2019) e Osaki, S. *et al.* (2020) também especificaram as prevalências de *Staphylococcus epidermidis* e de *Staphylococcus hominis*, que variaram de 7,85% a 71,87% e de 7,23% a 28,12%, respectivamente. As demais espécies de bactérias contaminantes, como *Streptococcus* alfa-hemolítico, *Micrococcus spp.*, *Propionibacterium spp.*, *Corynebacterium spp.* e *Bacillus spp.* tiveram taxas de prevalências menores, ficando em todos os estudos abaixo dos 11%.

Critérios para diferenciar contaminação de bacteremia em hemoculturas positivas:

No estudo de Osaki *et al.* (2020), foram investigados padrões de frascos de hemocultura e tempos de positividade, usando cinco critérios de diferenciação: Padrão 1: Nesse cenário, quatro frascos são coletados em dois conjuntos, mas apenas um deles apresenta resultado positivo. Padrão 2: Envolve a detecção de duas garrafas positivas em um conjunto, enquanto o outro conjunto permanece negativo. Padrão 3: Requer a positividade de uma garrafa em cada um dos dois conjuntos. Padrão 4: Indica que três frascos são positivos em dois conjuntos. Padrão 5: Todos os quatro frascos em dois conjuntos devem apresentar resultado positivo. O intervalo entre a inserção da amostra no equipamento e a detecção do crescimento da bacteremia foi monitorado.

No caso de *S. epidermidis*, o padrão 5 teve um tempo de positividade significativamente mais curto do que os padrões 1, 2, 3 e 4, com 95,7% das bacteremias identificadas em menos de 48 horas. Os padrões 3 e 4 também apresentaram bom desempenho, com 80% das bacteremias identificadas em menos de 48 horas. Nos demais padrões, o tempo de positividade excedeu 48 horas, indicando contaminação. Quanto ao *S. hominis*, o padrão 5 se destacou, com os 14 casos de bacteremia apresentando um tempo de positividade inferior a 48 horas. Nos padrões 3 e 4, houve um desempenho semelhante, com um caso de bacteremia e três de contaminação identificados em menos de 48 horas.

Em resumo, um método de diferenciação entre bacteremia e contaminação por ECN foi proposto. Os resultados são os seguintes:

- Padrões 1 e 2: 100% de probabilidade de contaminação.
- Padrões 3 e 4 (tempo \geq 48 horas): 77,8% de probabilidade de contaminação.
- Padrões 3 e 4 (tempo $<$ 48 horas): 64,3% de probabilidade de bacteremia.
- Padrão 5 (tempo $<$ 24 horas): 100% de probabilidade de bacteremia.

Rupp *et al.* (2017) corroboraram o estudo anterior e enfatizaram a importância da utilização de dois conjuntos de culturas de sangue para a detecção adequada de uma Bacteremia Verdadeira (BV).

Iqbal-Mirzaa *et al.* (2019) propuseram um método de diferenciação entre bacteremia e contaminação com base na análise de procalcitonina. Isso auxiliou na previsão da BV, reduzindo procedimentos diagnósticos e tratamentos antibióticos desnecessários, reconsultas em emergências e hospitalizações prolongadas. De acordo com os autores, o valor de 1ng/ml de PCT correspondeu a uma sensibilidade de 68,83% e especificidade de 100% com o qual previram a existência de BV. Portanto, este estudo concluiu que a análise da PCT é mais eficaz na diferenciação entre bacteremias e hemoculturas contaminadas do que outros biomarcadores inflamatórios, como leucocitose e proteína C reativa.

Estratégias adotadas para reduzir a contaminação:

Conforme relatado por Shaheen *et al.* (2020), uma equipe de técnicos de flebotomia foi introduzida para a coleta de hemoculturas. Além disso, foram propostas sessões de treinamento mensais para a equipe encarregada da coleta de hemoculturas, as quais foram conduzidas por uma equipe especializada em microbiologia. Adicionalmente, foram introduzidos kits contendo frascos de hemocultura e seringas, junto de um folheto explicativo. Foi sugerido também a substituição de iodopovidona por spray de clorexidina a 2%, acompanhada por swabs de álcool isopropílico. A prática de coleta em manequins também foi adotada. Por fim, um vídeo explicativo sobre a técnica de coleta de hemocultura no idioma local foi disponibilizado no portal do hospital.

Segundo La Rubia-Ortí *et al.* (2014), a combinação de clorexidina com álcool isopropílico a 70% também se apresenta como uma forma eficaz de reduzir a contaminação em hemoculturas. Ainda, é sugerida a utilização de luvas estéreis durante a localização do ponto de punção e na limpeza da pele do paciente.

Conforme sugerido por Rupp, M. E. *et al.* (2017), propôs-se a utilização do ISDD, que desvia os primeiros 1,5 mL a 2 mL de sangue, que contêm os contaminantes, para longe do resto da amostra para ser cultivada. Foi observado que o emprego do ISDD diminuiu de forma significativa a taxa de contaminação de hemoculturas. Essa foi uma técnica considerada nova, mas que felizmente não apresentou nenhuma diminuição na detecção de bacteremia verdadeira.

Para Zimmerman *et al.* (2019), o desvio de sangue poderia ser conseguido igualmente usando um tubo de heparina estéril antes da aspiração de sangue para a cultura. No seu estudo foi proposta uma alteração na ordem dos tubos de coleta e essa estratégia objetivou desviar o sangue inicial obtido durante o processo de punção, que pode conter microrganismos da superfície cutânea, de modo a ser descartado, permitindo o uso do sangue subsequente para a realização da hemocultura. Notou-se que a utilização dessa técnica resultou em uma redução de 60% na taxa de contaminação das hemoculturas. Ao contrário da abordagem do ISSD, essa alternativa tem o potencial de direcionar o sangue coletado para outros exames de sangue necessários, evitando o desperdício e evitando a contaminação da hemocultura. Ademais, esta prática está relacionada a custos adicionais mínimos.

6 CONCLUSÃO

A confiabilidade do poder diagnóstico da hemocultura depende dos procedimentos de coleta. Os estudos evidenciaram que, em todas as regiões analisadas, as taxas de contaminação de hemoculturas ultrapassaram os 3% recomendados pela Sociedade Americana de Microbiologia. Múltiplos fatores desempenharam um papel crucial no aumento dessas taxas, incluindo fatores de natureza estrutural, relacionados à coleta de material para o exame, bem como a necessidade de treinamentos com a equipe e atualização de protocolos.

Os artigos obtiveram consenso quanto a identificação dos microrganismos mais comumente observados em casos de contaminação, os quais pertencem em sua maioria ao grupo dos estafilococos coagulase-negativa, predominando o *S. epidermidis*.

Os estudos também abordaram diferentes critérios para a distinção entre bacteremia e contaminação de hemoculturas positivas. Opções como a combinação de perfis de frascos de hemoculturas e os tempos de positividade, assim como a análise simultânea de biomarcadores inflamatórios corporais e o resultado de hemoculturas, foram algumas das estratégias investigadas no contexto da discriminação entre bacteremia e contaminações.

E mais, diversas técnicas foram exploradas nos estudos para reduzir as taxas de contaminação em hemoculturas. Abordagens como a implementação de um dispositivo de desvio de amostra e até mesmo a modificação da sequência padrão de coleta surgiram como alternativas eficazes na redução das taxas de contaminação em hemoculturas.

Por fim, é notório que essa área tem sido objeto de extensa pesquisa, principalmente por parte de pesquisadores estrangeiros, ressaltando a falta de estudos e testes conduzidos no contexto brasileiro.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Freitas e Silva, Carine *et al.* **Perfil bacteriano de hemoculturas coletadas em pacientes internados na unidade de terapia intensiva de um hospital universitário do sertão de Pernambuco.** Revista UNIANDRADE, v. 21 n. 2, p. 97-107, 26 ago 2020. Disponível em: <https://revista.uniandrade.br/index.php/revistauniandrade/article/view/1606> Acesso em: 10 set. 2023.

Baptista, Tania Marisa Simões. **Importância do enfermeiro na fase pré-analítica das hemoculturas: implementação de um Procedimento Específico.** 2022. Dissertação (Mestrado em Enfermagem à Pessoa em Situação Crítica) - Instituto Politécnico de Leiria. Disponível em: <https://iconline.iplleiria.pt/handle/10400.8/8060> Acesso em 10 set. 023.

Dargère, S., Cormier, H. & Verdon, R. (2018). **Contaminants in blood cultures: importance, implications, interpretation and prevention.** Clinical Microbiology and Infection, 24 (9), 964-969. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2018.03.030>

Rampelotto, Roberta Filipini. **Staphylococcus coagulase negativos isolados de hemoculturas de recém-nascidos e efeito antibacteriano sinérgico in vitro de estatinas com um composto triazeno.** 2019. Dissertação (Doutorado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/21971> Acesso em: 10 set. 2023.

Procop, Gary W *et al.* **Diagnóstico Microbiológico.** 7 edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018. p. 705. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527734516/>. Acesso em: 10 set. 2023.

Phungoen, P., Lerdprawat, N., Sawanyawisuth, K., Chotmongkol, V., Ienghong, K., Sumritrin, S., & Apiratwarakul, K. (2021). **Clinical factors associated with bloodstream infection at the emergency department.** BMC Emergency Medicine, 21 (30), 1-6. <https://doi.org/10.1186/s12873-021-00426-2>

Sacchetti, Brianna *et al.* **Identification of the main contributors to blood culture contamination at a tertiary care academic medical center.** Infection Prevention in Practice.

v. 4, ed. 3, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590088922000208?via%3Dihub> Acesso em: 10 set. 2023.

RIBEIRO, Christiane. **Hemocultura: o técnico de enfermagem pode colher?**. Enfermagem Ilustrada, 30 nov. 2017. Disponível em: <https://enfermagemilustrada.com/2017/04/30/hemocultura-o-tecnico-de-enfermagem-pode-colher/>. Acesso em: 7 dez. 2023.

Uribe-Alvarez, C. *et al.* ***Staphylococcus epidermidis*: metabolic adaptation and biofilm formation in response to different oxygen concentrations.** FEMS Pathogens and Disease. v. 74, p. 1-15, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26610708/> Acesso em 10 set. 2023.

Santos, C.M.C.; Pimenta, C.A.M.; Nobre, M.R.C. **The PICO strategy for the research question construction and evidence search.** Revista Latino-americana de Enfermagem, v 15, n 3, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/CfKNnz8mvSqVjZ37Z77pFsy> Acesso em 15 set. 2023.

Souza, M.T.; Silva, M.D.; Carvalho, R. **Revisão integrativa: o que é e como fazer.** Einstein (São Paulo), v 8, n 1, p.102-106, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eins/a/ZQTBkVJZqcWrTT34cXLjtBx/?lang=pt> Acesso em 15 set. 2023.

Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD *et al.* **A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas.** Rev Panam Salud Publica. 2022;46:e112. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.112>

Iqbal-Mirzaa *et al.* **Capacidad de la procalcitonina para diferenciar bacteriemia verdadera de los hemocultivos contaminados en el servicio de urgencias.** Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica, v. 37 n. 9, p. 560-568, 2019. Disponível em: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-capacidad-procalcitonina-diferenciar-bacteriemia-verdadera-S0213005X19301296>. Acesso em 26 set. 2023.

Osaki *et al.* **Distinguishing coagulase-negative *Staphylococcus* bacteremia from contamination using blood-culture positive bottle detection pattern and time to positivity.** Journal of Infection and Chemotherapy, v. 26, p. 672-675, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32131983/>. Acesso em 26 set. 2023.

Shaheen, N., Zeeshan, M., Fasih, N., Farooqi, J., Jabeen, K., Irfan, S. (2020). **Efforts to improve diagnosis of bacteraemia by reducing blood culture contamination in an emergency department: Strategies and outcome.** JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association, 70(5), 835-839. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32400737/> Acesso em 26 set. 2023.

Zimmerman *et al.* **Modification of Blood Test Draw Order to Reduce Blood Culture Contamination: A Randomized Clinical Trial.** Clinical Infectious Diseases, v. 71 n. 5, p. 1215-1220, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31570942/> Acesso em 26 set. 2023.

Houssani *et al.* **Prévalence des staphylocoques à coagulase négative dans les hémocultures au Centre Hospitalier Universitaire Ibn Rochd de Casablanca.** The Pan African Medical Journal. 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31692677/> Acesso em 26 set. 2023.

La Rubia-Ortí *et al.* **Taxa de contaminação de testes hematológicos e seus fatores determinantes.** Acta paulista de enfermagem, v. 27 n. 2, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ape/a/YdwLxGStMxWtjh3pT77r4cS/abstract/?lang=pt> Acesso em 26 set. 2023.

Rupp et al. **Reduction in Blood Culture Contamination Through Use of Initial Specimen Diversion Device.** Clinical Infectious Diseases, v. 65 n.2, p. 201-205, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28379370/> Acesso em 26 set. 2023.