

## Perfil microbiológico em pacientes hemodialisados no Brasil: Uma revisão de literatura integrativa

Microbiological profile evidenced in hemodialysis patients: A integrative literature review

Perfil microbiológico en pacientes en hemodiálisis en Brasil: Una revisión integradora de la literatura

Recebido: 13/12/2022 | Revisado: 21/01/2023 | Aceitado: 07/02/2023 | Publicado: 12/02/2023

### **Letícia Gabrielle Sales do Nascimento**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3188-7516>

Centro Universitário Tabosa de Almeida, Brasil

E-mail: [leticia\\_biomedica@hotmail.com](mailto:leticia_biomedica@hotmail.com)

### **Cléidiane Clemente de Melo**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1942-6194>

Centro Universitário Tabosa de Almeida, Brasil

E-mail: [cleidianeclmente@gmail.com](mailto:cleidianeclmente@gmail.com)

### **Joelma Melo da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6849-9395>

Centro Universitário Tabosa de Almeida, Brasil

E-mail: [joelmamelosilva658@gmail.com](mailto:joelmamelosilva658@gmail.com)

### **Iran Alves da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7295-3869>

Centro Universitário Tabosa de Almeida, Brasil

E-mail: [iranalvesdasilva0@gmail.com](mailto:iranalvesdasilva0@gmail.com)

### **Ana Cecília Cavalcanti de Albuquerque**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1349-6426>

Centro Universitário Tabosa de Almeida, Brasil

E-mail: [ceciliaalbuquerque@asces.edu.br](mailto:ceciliaalbuquerque@asces.edu.br)

### **Resumo**

Os pacientes com doença renal crônica se tornam imunodeprimidos, com isso estão sujeitos a diversas patologias. Nesse sentido, a infecção por microrganismos merece atenção, pois agravam os casos clínicos, aumentam o tempo e custo do tratamento, bem como aumentam a morbimortalidade. Neste trabalho, têm-se como objetivo determinar o perfil microbiológico e fatores de risco mais frequentes em pacientes hemodialisados no Brasil. Para isso, foi realizada uma revisão integrativa, os artigos foram selecionados nas bases de dados do SciELO, BVS e LILACS, utilizando os descritores disponíveis no DeCS/MeSH: microrganismo, perfil microbiológico e hemodiálise, os quais foram cruzados com o operador booleano *AND*. Foram utilizados cruzamentos *hemodiálise AND microrganismo*; *hemodiálise AND perfil microbiológico*. Inicialmente, foi obtida uma amostra de 19 artigos, mas apenas 9 foram incluídos na pesquisa. Os dados mostraram que os principais microrganismos que acometem os pacientes hemodialisados no Brasil foram Bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, vírus (HCV e HBV) e fungos do gênero *Candida*. Além disso, os fatores de risco mais relacionados aos microrganismos foram duração do cateterismo, baixa renda, tempo de tratamento entre outros. Portanto, é necessário investir na conscientização dos pacientes e profissionais para prevenir as infecções por esses patógenos durante a terapia de hemodiálise.

**Palavras-chave:** Hemodiálise; Doença renal crônica; Microrganismos; Fator de risco.

### **Abstract**

Patients with kidney diseases can become immunocompromised, thus they are subject to several pathologies. In this sense, infection by microorganisms deserves attention, as they aggravate clinical cases, increase the time and cost of treatment, as well as increase morbidity and mortality. In this work, the objective is to determine the microbiological profile and the most frequent risk factors in hemodialysis patients in Brazil. For this, a integrative review, the articles were selected from the SciELO, BVS and LILACS databases, using the descriptors available in DeCS/MeSH: microorganism, microbiological profile and hemodialysis, which were crossed with the Boolean operator *AND*. Crossings were used *hemodialysis AND microorganism*; *hemodialysis AND microbiological profile*. Initially, a sample of 19 articles was obtained, but only 9 were included in the research. The important data that the main microorganisms that affect hemodialysis patients in Brazil were Gram-positive and Gram-negative bacteria, viruses (HCV and HBV) and fungi of the *Candida* genus. In addition, the risk factors most related to microorganisms were

duration of catheterization, low income, treatment time, among others. Therefore, it is necessary to invest in the awareness of patients and professionals to prevent infections by these pathogens during hemodialysis therapy.

**Keywords:** Hemodialysis; Chronic kidney disease; Microorganisms; Risk factor.

### Resumen

Los pacientes con enfermedad renal crónica se vuelven inmunocomprometidos y están sujetos a varias patologías. En este sentido, la infección por microorganismos merece atención, porque agravan los casos clínicos, aumentan el tiempo y el costo del tratamiento, así como la morbimortalidad. En este trabajo se pretende determinar el perfil microbiológico y los factores de riesgo más frecuentes en los pacientes hemodializados en Brasil. Para ello, se realizó una revisión integradora, los artículos fueron seleccionados de las bases de datos SciELO, BVS y LILACS utilizando los descriptores disponibles en el DeCS/MeSH: microorganismo, perfil microbiológico y hemodiálisis, que fueron cruzados con el operador booleano AND. Se cruzaron *hemodiálisis AND microorganismo; hemodiálisis AND perfil microbiológico*. Inicialmente se obtuvo una muestra de 19 artículos, pero sólo se incluyeron 9 en la investigación. Los datos mostraron que los principales microorganismos que afectan a los pacientes en hemodiálisis en Brasil son bacterias Gram-positivas y Gram-negativas, virus (VHC y VHB) y hongos del género *Candida*. Además, los factores de riesgo más relacionados con los microorganismos fueron la duración del cateterismo, los bajos ingresos y el tiempo de tratamiento, entre otros. Por lo tanto, es necesario invertir en la concienciación de pacientes y profesionales para prevenir las infecciones por estos patógenos durante la terapia de hemodiálisis.

**Palabras clave:** Hemodiálisis; Enfermedad renal crónica; Microorganismos; Factor de riesgo.

## 1. Introdução

A Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) (renais, respiratórias, cardiovasculares, cânceres e diabetes) como um problema de saúde pública (Vasconcelos, *et al.*, 2021). Uma das DCNT que chama bastante atenção pela sua gravidade é a Doença Renal Crônica (DRC) que tem como característica a perda progressiva e irreversível das funções renais, onde os portadores têm perda na qualidade de vida, dependendo na maioria das vezes de fármacos, terapia hemodialítica ou até transplante renal (Silva, 2019).

Os pacientes portadores da doença renal crônica estão sujeitos a diversas patologias, pois se tornam imunodeprimido, isso favorece o risco de graves infecções por microorganismos, devido ao acesso epidérmico deixado pelas agulhas, principalmente em pacientes com cateter venoso ((Nguyen, *et al.*, 2019; Silva, 2019). Além disso, a falta de assepsia adequada nos cateteres utilizados é um fator associado à infecção de microorganismos no processo de hemodiálise, onde o maior número de pessoas que os reutilizam está associado a uma maior taxa de bacteremia (Nguyen, *et al.*, 2019).

Os microorganismos mais frequentemente encontrados em pacientes hemodializados e que causam alguma patologia são bactérias do gênero *Staphylococcus* e *Enterococcus*, as quais apresentam uma clínica mais complicada devido à preexistência de resistência antibiótica (Bohlke *et al.*, 2015). Além disso, os vírus também fazem parte desse perfil de infecção, onde o vírus da Hepatite C (HCV) e vírus da hepatite B (HBV) são observados nos prontuários de pacientes em tratamento hemodialítico (Jadoul *et al.*, 2019). As infecções por microorganismos em pacientes hemodializados é um tema que merece devida atenção, pois além de agravar o estado dos hospitalizados, prologam o tempo de tratamento e aumentando os gastos com o tratamento, bem como o aumento dos índices de morbimortalidade (Goodkin, *et al.*, 2017).

Dessa forma é relevante buscar informações que possam listar os microorganismos mais frequentes que infectam esse tipo de paciente, devido à prática hemodialítica e assim ter um controle em relação às vias de transmissão desses microorganismos. Portanto, o objetivo do estudo foi determinar o perfil microbiológico e fatores de risco em pacientes hemodializados no Brasil.

## 2. Metodologia

Trata-se de uma revisão de literatura integrativa, a qual possui tem como objetivo reunir dados da literatura disponíveis, de cunho similares ao tema da pesquisa, de vários autores e realizar uma análise. Além disso, este tipo de revisão

apresenta um caráter descritivo qualitativo exploratório, que consiste em uma pesquisa secundária, com finalidade de sintetizar informações de pesquisas previamente existentes quanto ao tema, de maneira ordenada e sistemática (Mazucato, 2018). Em relação ao processo de elaboração da revisão integrativa, seguiu os fundamentos propostos por Teixeira, *et al.*, (2013), que foram: 1) a elaboração da questão norteadora; 2) a busca na literatura; 3) a coleta de dados; 4) a análise crítica dos estudos incluídos; 5) a discussão dos resultados; 6) a apresentação da revisão integrativa. Assim, a presente revisão realizada teve a seguinte questão norteadora: “Quais os microrganismos e fatores de risco mais frequentes em pacientes hemodialisados no Brasil?”.

A coleta de dados ocorreu através de artigos científicos oriundos das bases de dados SciELO – *Scientific Electronic Library Online*; Biblioteca Virtual em Saúde – BVS; Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde – LILACS, a pesquisa foi realizada no período de março a junho de 2021. Os artigos foram avaliados de acordo com os descritores disponíveis no DeCS/MeSH: microrganismo, perfil microbiológico e hemodiálise, os quais foram cruzados com o operador booleano *AND*. Foram utilizados cruzamentos hemodiálise *AND* microrganismo; hemodiálise *AND* perfil microbiológico. A leitura completa dos artigos foi realizada em pares para evitar as tendenciosidades. Dessa forma, dois revisores selecionaram, leram e extraíram os dados de forma independente e posteriormente se reuniram para organização das discrepâncias.

A realização da pesquisa seguiu o fluxo de identificação, seleção, elegibilidade e inclusão dos artigos científicos, de acordo com as diretrizes do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews Metaanalysis (PRISMA), que tem como foco ser um método eficiente para a realização de estudos de revisão de literatura, com a aplicação de estratégias de busca, análise crítica e síntese de maneira organizada, minimizando, assim, os vieses. (Page, *et al.*, 2021). Após a leitura de títulos e resumos, foram selecionados para uma leitura do texto completo para verificação dos critérios de elegibilidade (Mazucato, 2018).

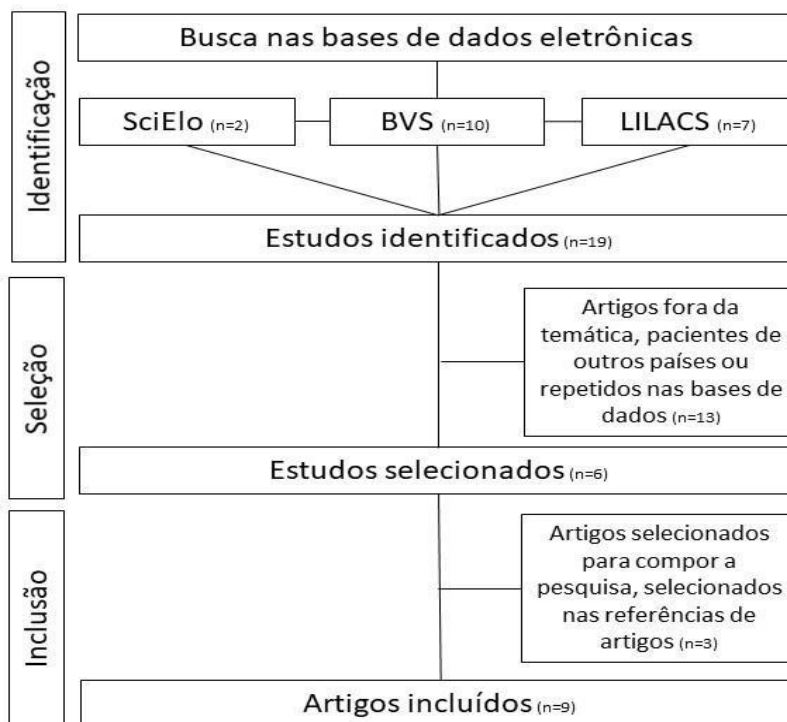
Sendo os critérios de elegibilidade, a inclusão de artigos de trabalhos originais de investigações observacionais, que envolveram pacientes hemodialisados de ambos os sexos, sem restrição de idade e que avaliaram algum tipo de microrganismo, assim como os fatores de risco mais frequentes para a transmissão. E exclusão de artigos que apenas se referia aos fatores de risco associados aos microrganismos causadores de doenças em pacientes hemodialisados.

Após a análise crítica dos artigos, os dados como título, autores, ano, número de participantes, tipo de estudo, objetivo, resultados foram transcritos para um formulário, para que houvesse um fichamento de cada artigo e assim a obtenção de informações para responder à questão da pesquisa (Mazucato, 2018). Os dados foram apresentados por meio de tabela contendo as variáveis: autor, ano, região geográfica, número de pacientes, tipo de estudo, tipos de microrganismo e fatores associados ao microrganismo, para assim facilitar a apresentação dos resultados e a discussão, além de consolidar a apresentação da revisão integrativa.

### **3. Resultados e Discussão**

Inicialmente foram identificados 19 artigos nas bases de dados supracitadas, destes, apenas 6 foram selecionados e os outros 13 foram descartados, pois não estarem condizentes com os critérios de inclusão estabelecidos. Adicionalmente, nas referências dos 6 artigos avaliados observou-se a importância de se incluir mais 3 artigos para compor a amostra, totalizando, portanto, 9 artigos. A estratégia utilizada na busca através das três bases de dados supracitadas está representada por meio de um processo de seleção (Figura 1).

**Figura 1** - Processo de seleção dos artigos incluídos na pesquisa.



Fonte: Autores (2022).

A Tabela 1 apresenta os resultados das variáveis avaliadas nos estudos, como: autor, ano, região geográfica, número de pacientes, tipo de estudo, tipos de microrganismo e fatores associados ao microrganismo.

**Tabela 1** - Distribuição dos artigos incluídos na revisão, segundo o autor/ano, região geográfica, número de pacientes, tipo de estudo, tipos de microrganismos e os fatores associados ao microrganismo.

Autor/Ano	Região Geográfica	Número de pacientes	Tipo de estudo	Tipos de microrganismos	Fatores associados ao microrganismo
Esmanhoto <i>et al</i> , 2013	Sudeste	94	Estudo transversal	<b>Bactérias</b> <i>S. aureus</i> ; <i>S. aureus</i> resistente à metilina; <i>Pseudomonas aeruginosa</i> e <i>Acinetobacter baumannii</i> <b>Fungo</b> <i>Candida spp.</i>	Foi observado que o tempo de implementação do cateter aumenta a presença de microrganismos resistentes a antibióticos, sendo um fator de risco para o desenvolvimento de Infecção de Corrente Sanguínea Relacionada a Catéter (ICSRC). Assim como, a endocardite por <i>S. aureus</i> resistente à metilina é preditiva de mortalidade.
Jesus-Silva <i>et al</i> 2020	Sudeste	115	Estudo longitudinal e retrospectivo	<b>Bactérias</b> <i>Staphylococcus sp.</i> ; <i>Enterobacter cloacae</i> ; <i>Serratia marcescens</i>	Nesse estudo não foi observado a frequência dos microrganismos, mas observou-se que <i>Staphylococcus</i> é o mais observado. Além disso, a baixa renda foi um fator associado a infecção de cateter.
Naghattini <i>et al</i> , 1997	Centro oeste	173	Estudo transversal	<b>Vírus</b> HCV	O tempo de tratamento hemodialítico é um fator de risco para a infecção por HCV.
Bezerra <i>et al</i> , 2007	Nordeste	119	Estudo transversal	<b>Vírus</b> HCV	Foi apontado com fatores de risco o uso de drogas.
Ferreira <i>et al</i> , 2017	Nordeste	188	Estudo transversal	<b>Vírus</b> HCV HBV	Os pacientes em tratamento hemodialítico tem maior risco de se infectar por esses vírus.

Silva <i>et al</i> , 2010	Nordeste	202	Estudo Transversal	<b>Bactérias</b> <i>S. aureus</i> Resistentes à penicilina; nitroimidazóis e cefoxitina	Foram encontrados em local de tratamento de pacientes hemodialisados. Representando um risco de saúde para estes pacientes.
Cais, 2009	Sudeste	101	Estudo de coorte prospectivo	<b>Bactérias</b> <i>S. aureus</i> ; <i>S. coagulase negativo</i> ; <i>Enterococcus faecalis</i> ; <i>Corynebacterium</i> spp.; <i>Klebsiella pneumoniae</i> ; <i>Morganella morganii</i> ; <i>Serratia marcescens</i> ; <i>Acinetobacter baumannii</i> e <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> <b>Fungo</b> <i>Candida albicans</i>	No estudo, observou-se que o cuidado durante o acesso venoso é necessário para prevenir infecções por microrganismos.
Ferreira <i>et al</i> , 2011	Sudeste	70	Estudo transversal	<b>Bactérias</b> <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ; <i>Acinetobacter baumannii</i> ; <i>S. aureus</i> e <i>Klebsiella pneumoniae</i>	Diversos fatores contribuem para o agravar o tratamento hemodialítico, sendo necessário a vigilância para prevenir, acompanhado pelas boas práticas de higienização das mãos, antisepsia e manipulação adequadas dos cateteres e no processo dos curativos.
Melo <i>et al</i> , 2009	Sudeste	41	Estudo longitudinal retrospectivo	<b>Bactérias</b> <i>S. aureus</i> resistente à metilina e <i>Staphylococcus coagulase-negativo</i> resistente à metilina	Avaliaram preditores de colonização intrínsecos e extrínsecos, apenas os extrínsecos foram significativos (uso de três ou mais antimicrobianos, cirurgia e três ou mais procedimentos invasivos). Bem como, a identificação de amostras heterorresistentes à vancomicina representa um risco futuro.

Fonte: Autores (2022).

Os estudos incluídos que apontaram os microrganismos e fatores de risco mais frequentes em pacientes em tratamento hemodialítico, foram majoritariamente do tipo transversal (n=6), seguido do tipo Longitudinal e retrospectivo (n=2) e por fim Coorte prospectivo (n=1). Os trabalhos foram provenientes da região Sudeste (n =5), da região Nordeste (n=3) e Centro-oeste (n=1) do Brasil. Esses dados refletem o panorama brasileiro, onde a prevalência de pacientes em diálise no Brasil é maior no Sudeste, que também é a região que mais se concentra as clínicas de diálise no país, cerca de 49% desses centros de tratamento estão localizadas no Sudeste (Martins, 2017).

De acordo com os trabalhos avaliados, as bactérias e os vírus foram os mais encontrados entre os microrganismos que mais acometem pacientes hemodialisados no Brasil. Observa-se que a bactéria gram-positiva *S. aureus* foi a mais frequente, seguido pela bactéria-negativa *Acinetobacter baumannii*, o Vírus da Hepatite C (HCV) e a *Candida* spp (Tabela 2).

**Tabela 2** - Relação dos grupos de microrganismos causadores de infecções em pacientes em procedimento hemodialítico apontados nos estudos incluídos, elencados por grupos em bactérias gram-positivas, gram- negativas, vírus e fungos.

Autor/Ano	Grupos	Espécies	% de Frequência
Jesus-Silva <i>et al</i> 2020		<i>Staphylococcus</i> sp.	Encontrado apenas em um artigo, o que representa 11,1% dos estudos incluídos. No artigo, não foi determinado a frequência, mas foi apontado como o mais frequentemente encontrado.
Esmanhoto <i>et al</i> , 2013; Silva <i>et al</i> , 2010; Ferreira <i>et al</i> , 2011; Cais, 2009; Melo <i>et al</i> , 2009	Bactérias Gram-positivas	<i>S. aureus</i>	O <i>S. aureus</i> foi encontrado em 5 dos 9 artigos, representando 55,6% dos trabalhos incluídos. Sua taxa de frequência variou de 13,9% a 76%.
Silva <i>et al</i> , 2010		<i>S. aureus</i> resistente à penicilina	Encontrado 11,1% dos trabalhos, sua frequência foi de 91,4% nos pacientes analisados.
Esmanhoto <i>et al</i> , 2013; Melo <i>et al</i> , 2009		<i>S. aureus</i> resistente à meticilina	Também encontrado em 22,2% dos artigos. A frequência foi de 51,21%.
Silva <i>et al</i> , 2010		<i>S. aureus</i> resistente à eritromicina	Apenas 11,1% dos trabalhos apontaram a resistência à eritromicina. A frequência no estudo foi de 43,1% na amostra.
Silva <i>et al</i> , 2010		<i>S. aureus</i> resistente à cefoxitina	Representado em 11,1% dos artigos, sua frequência na amostra foi de 17,2%.
Cais, 2009		<i>Staphylococcus</i> coagulase-negativo	Também representa 11,1% nos estudos. Sua frequência foi de 12,5% nos pacientes analisados.
Melo <i>et al</i> , 2009		<i>Staphylococcus</i> coagulase-negativo resistente à meticilina	Foi encontrado em 11,1% nos trabalhos incluídos e, sua frequência foi de 43,90%.
Cais, 2009		<i>Enterococcus faecalis</i>	Essa espécie também foi citada em 11,1% dos artigos, tendo baixa frequência de 6,25%.
Cais, 2009		<i>Corynebacterium</i> spp	O gênero foi observado em 11,1% dos artigos incluídos, com frequência de 6,25%
Esmanhoto <i>et al</i> , 2013; Ferreira <i>et al</i> , 2011; Cais, 2009			<i>Acinetobacter baumannii</i>
Esmanhoto <i>et al</i> , 2013; Ferreira <i>et al</i> , 2011		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Foi encontrada em 2 dos 9 estudos incluídos o que representa 22,2%. Sua frequência variou de 19,4 a 40%.
Ferreira <i>et al</i> , 2011; Cais, 2009	Bactérias Gram-negativas	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Também foi apontada em 22,2% dos artigos, tendo a frequência variada entre 5,5 a 12,5%.
Cais, 2009		<i>Morganella morganii</i>	Foi observado em 11,1% dos artigos incluídos, com frequência de 6,25%.
Jesus-Silva <i>et al</i> 2020; Cais, 2009		<i>Serratia marcescens</i>	Observado em 22,2% dos estudos, com a frequência de 6,25%.
Jesus-Silva <i>et al</i> 2020 <sup>16</sup>		<i>Enterobacter cloacae</i>	Representado em 11,1% dos estudos, porém sem frequência determinada.
Cais, 2009		<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	Foi observado em 11,1% dos artigos incluídos, com frequência de 6,25%.
Ferreira <i>et al</i> , 2017; Bezerra <i>et al</i> , 2007; Naghetini <i>et al</i> , 1997; Ferreira <i>et al</i> , 2017	Vírus	HCV	Identificado em 33,3% dos artigos, com frequência de 3 a 80%.
		HBV	Observado em 11,1% dos trabalhos com frequência de 70%.
Esmanhoto <i>et al</i> , 2013	Fungos	<i>Candida</i> spp	Gênero identificado em 11,1% dos artigos incluídos, com frequência de 73%.
Cais, 2009		<i>Candida albicans</i>	Única espécie de fundo identificada em 11,1% dos estudos com frequência de 6,25%.

Fonte: Autores (2022).

A bacteremia em pacientes hemodialisados é causada principalmente por bactérias gram-positivas (Nguyen, *et al.*, 2017). Constatou-se que os microrganismos mais prevalentes são as bactérias gram-positivas, em especial a *S. aureus*, que é conhecidamente responsável por diversas infecções hospitalares e, transmitidos por contato direto ou indireto, podendo ser presente na própria microbiota da pele ou através da migração durante os procedimentos. *S. aureus* pode apresentar um grande espectro de resistência a antimicrobianos, tendo sua gravidade e ocorrência dependendo da susceptibilidade do paciente, a resistência e a quantidade desses microrganismos (Vilarinho, *et al.*, 2015).

Nos estudos foram encontradas *S. aureus* resistentes a diversos antimicrobianos, como a Penicilina, Meticilina, Eritromicina e Cefoxitina (Silva, *et al.*, 2010; Melo, *et al.*, 2009). Além disso, foi a espécie de bactérias que apresentou maior frequência nos trabalhos analisados, tendo alta prevalência de até 76%, sendo esta, reconhecidamente patogênica, podendo causar sintomas clínicos como os abscessos vertebrais e endocardite (Engemann, *et al.*, 2005; Fowler, *et al.*, 2005). Além disso, pacientes infectados por *S. aureus* podem ter o aumento do risco de morte, podendo ser observado 100% de letalidade em pacientes com endocardite por *S. aureus* resistentes à metilina (Esmanhoto, *et al.*, 2013).

Outros patógenos gram-positivos também foram identificados nos estudos, como *Enterococcus faecalis* com incidência de 6,25%, isolados da corrente sanguínea de pacientes cardiopatas que estavam sob tratamento hemodialítico em uma unidade de terapia intensiva na cidade de São Paulo, Brasil (Cais, 2009), previamente outros autores relataram a infecção por *E. faecalis* resistente à Draptomicina em paciente com cateter intravenoso, que foi associada a máquina de hemodiálise no Reino Unido (Oliver, *et al.*, 1999). Nos artigos incluídos, outra bactéria gram-positiva, *Corynebacterium* spp com incidência similar a *E. faecalis* (Cais, 2009).

Nesse sentido, essas bactérias gram-positivas merecem sua devida atenção, pois consistem em um grande problema de saúde pública ao nível mundial, são predominantemente caracterizadas pela redução da sensibilidade frente a diversos fármacos antimicrobianos, reduzindo as opções terapêuticas e aumentando consideravelmente a mortalidade dos pacientes em tratamento hemodialítico (Esmanhoto, *et al.*, 2013).

No que diz respeito as infecções causadas por patógenos gram-negativos em pacientes em tratamento hemodialítico são comumente associadas as contaminações da água, pela reutilização dos dialisadores, ao próprio equipamento de hemodiálise e ao dialisato (Edens, *et al.*, 2017; Wang *et al.*, 1999; Arnow, *et al.*, 1998; Humar, *et al.*, 1996; Jackson, *et al.*, 1994; Flaherty, *et al.*, 1993). Na literatura, entre os pacientes crônicos em tratamento hemodialítico, cerca de 25% são acometidos por bactérias gram-negativas (Arnow, *et al.*, 1998; Humar, *et al.*, 1996), sendo o risco de infecção aumentado com o uso do cateter venoso central (Novosad, *et al.*, 2019).

As espécies *E. coli*, *Klebsiella* e *P. aeruginosa* são as principais bactérias que causam peritonite (Szeto, *et al.*, 2007). Choi *et al.*, (2004) realizaram uma revisão de 490 episódios de infecções em pacientes que faziam diálise peritoneal no Hospital Charing Cross em Londres – GB, e constataram que a maioria das peritonites se davam principalmente por bactérias Gram-negativas (32%) e Gram-positivas (10%) durante a retirada do cateter. Enquanto isso, Szeto *et al.*, (2002) observaram em seu estudo que as bactérias Gram-negativas causaram que 43% das peritonites.

As infecções em pacientes em tratamento hemodialítico, principalmente, as peritonites causadas por bactérias Gram-negativas causam morbidade e dificuldade no tratamento dos pacientes e, mesmo com o avanço biotecnológico as infecções não têm diminuído, se tornando cada vez mais severas e as bactérias mais resistentes à antibióticos, se tornando necessário se atentar para o perigo desses patógenos (Edens, *et al.*, 2017).

Em relação aos vírus, observa-se que o HCV está mais frequentemente envolvido na prática hemodialítica, visto ser um vírus de transmissão preferencialmente parenteral, corroborando assim para a prevalência alta da Hepatite C em pacientes hemodialisados (Ferreira, *et al.*, 2017). Segundo Samaralzija *et al.* (2000) o principal meio de disseminação da hepatite C em pacientes em tratamento hemodialítico é a transmissão nosocomial, onde o vírus pode ser introduzido nas clínicas de

hemodiálise por pacientes que passaram por várias transfusões sanguíneas ou fazem parte dos grupos com riscos aumentados. Enquanto que Guiserix (1996) diz que o HCV pode ser transmitido entre os pacientes pela falta de desinfecção adequada do sistema de diálise entre as sessões e o isolamento de pacientes infectados. Além disso, no que concerne os pacientes hemodialisados, a história de transfusão de sangue, o tempo de hemodiálise e o volume de sangue filtrado são fatores de riscos (Moyer & Alter, 1994).

Acerca do HBV, a exposição parenteral é um fator de risco, uma vez que o vírus é encontrado na corrente sanguínea, sendo usuários de drogas e pacientes em tratamento hemodialítico grupos de risco (Wong, *et al.*, 2005). Nesse sentido, a idade, sexo, escolaridade, higiene, tempo do procedimento hemodialítico, quantidade de sangue filtrado, realização do tratamento em mais de uma clínica, tipo de equipamento de diálise, quantidade de pacientes por profissionais, esterilização dos equipamentos e o número de reutilizações dos filtros são fatores de riscos que podem aumentar a prevalência do vírus da hepatite B (Busek, *et al.*, 2004; Carrilho, *et al.*, 2004; Telles, *et al.*, 2002). Contudo, em alguns países a transmissão do HBV em clínicas vem sendo controlada devido à adoção de práticas de precaução de infecção e vacinação nos pacientes de risco (Wong, *et al.*, 2005).

Nas últimas décadas, as fungemias vem aumentando, especialmente em pacientes imunocomprometidos (como os pacientes em tratamento hemodialítico), sendo o gênero *Candida* entre as mais frequentes doenças fúngicas (Wisplinghoff, *et al.*, 2004). Previamente, a espécie *C. parapsilosis* foi identificada nas mãos de profissionais de saúde, sendo a presença associada a manipulação de cateteres. Essa espécie pode formar biofilme em equipamentos médicos, o que representa uma fungemia clinicamente relevante (Trofa, *et al.*, 2008).

Entre os microrganismos identificados nos artigos incluídos, os fungos têm menor frequência, sendo a *Candida* a mais identificada (Esmanhoto, *et al.*, 2013). No estudo, esses microrganismos são comumente encontrados em maior frequência no local de inserção do cateter, mas também podendo ser encontrado na corrente sanguínea (Jesus-Silva, *et al.*, 2020). Nesse sentido, a espécie *Candida albicans* foi identificada na corrente sanguínea de pacientes em tratamento hemodialítico com incidência de 6,25% (Cais, 2009).

Diante disso, estudos já vem mostrando que existe um aumento na frequência de infecções fúngicas em pacientes usuários de hemodiálise, algumas espécies do gênero *Candida* apresentam perfil de resistência a diversos antifúngicos como o Fluconazol e Anfotericina B, pela formação de biofilmes. Dessa forma, vem sendo apontado que é necessário o monitoramento, para prevenir possíveis contaminações e colonizações de microrganismos nos cateteres e fluidos de diálise para diminuir essas infecções (Pires, 2010).

Segundo Edens, *et al.*, (2017) as infecções na hemodiálise ocorrem principalmente por meio do acesso dos cateteres, que representa um meio propício para entrada para os microrganismos. A fístula arteriovenosa, que utiliza um cateter temporário ou permanente é considerada a técnica mais adequada para a realização da hemodiálise, possibilitando infecção para os pacientes hospitalizados por microrganismos patogênicos, sendo as bactérias as principais causadoras de infecções em pacientes em tratamento de insuficiência renal (Tardio & Neto, 2008; Mangini & Camargo, 2005).

Alguns fatores de risco para o acometimento de microrganismos por meio do tratamento hemodialítico no Brasil são referenciados nos artigos avaliados, conforme a Tabela 3.



**Tabela 3** - Fatores de risco associados às infecções de pacientes hemodialisados no Brasil, elencados e com seus respectivos p-valores disponíveis.

Autor/Ano	Fator de risco	p-valor
Esmanhoto <i>et al</i> , 2013	Duração do cateter	-
Jesus-Silva <i>et al</i> 2020	Baixa renda	<0,0001
Naghattini <i>et al</i> , 1997	Tempo de tratamento	<0,05
Bezerra <i>et al</i> , 2007	Uso de drogas	0,04
Melo <i>et al</i> , 2009	Uso de três ou mais antimicrobianos	<0,05
Melo <i>et al</i> , 2009	Cirurgias	<0,05
Melo <i>et al</i> , 2009	Três ou mais procedimentos invasivos	<0,05

Fonte: Autores (2022).

Acerca da duração do cateterismo, se observa que quanto maior o período de uso, conseqüentemente, maiores são as taxas de infecções relacionadas a corrente sanguínea. Uma vez que a pele é uma rica fonte de microrganismos, estes podem migrar ao longo da superfície, inclusive na superfície interna do cateter, o que pode levar a formação de biofilmes, implementação de infecção local e a disseminação desses organismos pela corrente sanguínea (Esmanhoto, *et al.*, 2013). Nesse sentido, é necessário investir na capacitação dos profissionais para execução de atividades para prevenir essas infecções na corrente sanguínea nos pacientes em tratamento (Santos, *et al.*, 2006).

Entre os fatores que também podem contribuir para a infecção do cateter em pacientes em tratamento hemodialítico, está associada a Baixa renda ( $p < 0,0001$ ), que é um fator de risco que significativamente associado à perda do acesso venoso devido à infecção dos cateteres (Jesus-Silva, *et al.*, 2020). Segundo os autores, 96% dos pacientes que apresentaram infecção tinham renda igual ou inferior a um salário mínimo. Enquanto os que possuíam de 1 até 5 salários mínimos, ocorreu apenas 13% de infecções associadas (Jesus-Silva, *et al.*, 2020). Dessa forma, é relevante ressaltar que para as infecções em pacientes em tratamento de hemodiálise está associado as condições socioeconômicas dos indivíduos, como a higiene local, as condições de transporte público, o uso correto das medicações entre outras (Barbosa, *et al.*, 2006).

O Tempo de tratamento também é um fator de risco para adquirir infecções em pacientes em tratamento hemodialítico ( $p < 0,05$ ). Esse fator de risco, se refere ao tempo de exposição ao procedimento de hemodiálise, com isso é possível uma maior chance de transmissão e infecção de microrganismos (Naghattini *et al*, 1997). Nesse sentido, a exposição ao próprio procedimento pode propiciar a transmissão horizontal por meio da via percutânea quando ocorre a punção das fístulas ou pelo contato por algum material contaminado (Brugnano, *et al.*, 1992; Da Porto, *et al.*, 1992).

O uso de drogas é um fator de risco para a transmissão de microrganismos, principalmente no que diz respeito a drogas intravenosas como a cocaína, que aumenta consideravelmente a transmissão do Vírus da hepatite C (Szeto & Chow, 2007). Entretanto, no estudo, foi mostrado que os pacientes em tratamento hemodialítico que usam drogas não injetáveis (apenas consumidas pela via aérea) apresentam maior risco de contrair infecções do HCV ( $p = 0,04$ ), mas também deve ser considerado que a transmissão dessas infecções sexualmente transmissíveis pode também estar associadas ao comportamento sexual (Bezerra, *et al.*, 2007).

Além disso, Melo *et al.*, (2009) mostrou que o uso de três ou mais antimicrobianos, cirurgias e três ou mais procedimentos invasivos são fatores de risco para infecção e colonização de microrganismos como *S. aureus* resistente à meticilina e *Staphylococcus* coagulase-negativo resistente à meticilina.

Dessa forma, os pacientes em tratamento hemodialítico e os profissionais responsáveis devem ser sensibilizados

acerca dos patógenos e fatores de risco, para evitar infecções com alta morbimortalidade por esses diversos microrganismos apontados nos estudos, com isso contribuindo para a diminuição dos gastos na terapia dos cidadãos que fazem uso desse procedimento clínico.

#### 4. Considerações Finais

As bactérias gram-positivas e gram-negativas são os patógenos infecciosos predominantes nos pacientes relatados nos trabalhos analisados. Especialmente a bactéria *S. aureus*, pois nos estudos incluídos, apontou-se como agente infeccioso com resistência a diversos fármacos antimicrobianos, levando a uma grande necessidade de controlar o diagnóstico e, conseqüentemente, a indicação desses tipos de drogas. Dessa forma, as bactérias podem ser consideradas as principais causadoras de infecções em pacientes em tratamento hemodialítico, embora outros microrganismos também possam ter frequências relevantes, como vírus (HCV e HBV) e fungos (*Candida*). Por fim, observou-se que os principais fatores de risco associados às infecções de pacientes hemodialisados no Brasil são: a duração do cateter, a baixa renda, o tempo de tratamento, o uso de drogas, o uso de três ou mais antimicrobianos, cirurgias e três ou mais procedimentos invasivos. Ademais, a realização de mais pesquisas relacionadas com a determinação do perfil microbiológico e fatores de risco em pacientes hemodialisados no Brasil são necessárias, para garantir mais segurança e eficiência nos tratamentos hemodialíticos.

#### Referências

- Arnow, P. M., Garcia-Houchins, S., Neagle, M. B., Bova, J. L., Dillon, J. J., & Chou, T. (1998). An outbreak of bloodstream infections arising from hemodialysis equipment. *The Journal of infectious diseases*, 178(3), 783–791. <https://doi.org/10.1086/515363>
- Barbosa, D. A., Gunji, C. K., Bittencourt, A. R. C., Belasco, A. G. S., Diccini, S., Vattimo, F., & Viana, L. A. C. (2006). Co-morbidade e mortalidade de pacientes em início de diálise. *Acta Paul Enferm.*, 19(3):304-9. <https://doi.org/10.1590/S0103-21002006000300008>
- Bezerra, C. S., Lima, J. M. C., Vilar, J. L., Moreira, J. L. B., & Frota, C. C. (2007). Viral Hepatitis C in a Leading Brazilian Hospital: Epidemiological factors and genotyping. *Brazilian Journal of Microbiology*, 38:656-661. <https://doi.org/10.1590/S1517-83822007000400014>
- Block, C., Backenroth, R., Gershon, E., Israeli, R., Simhon, A., Popovtzer, M., & Shapiro, M. (1999). Outbreak of bloodstream infections associated with dialysis machine waste ports in a hemodialysis facility. *European journal of clinical microbiology & infectious diseases : official publication of the European Society of Clinical Microbiology*, 18(10), 723–725. <https://doi.org/10.1007/s100960050385>
- Bohlke, M., Uliano, G., & Barcellos, F. C. (2015). Hemodialysis catheter-related infection: prophylaxis, diagnosis and treatment. *The journal of vascular access*, 16(5), 347–355. <https://doi.org/10.5301/jva.5000368>
- Brugnano, R., Francisci, D., Quintaliani, G., Gaburri, M., Nori, G., Verdura, C., Giombini, L., & Buoncrisiani, U. (1992). Antibodies against hepatitis C virus in hemodialysis patients in the central Italian region of Umbria: evaluation of some risk factors. *Nephron*, 61(3), 263–265. <https://doi.org/10.1159/000186899>
- Busek, S. U., Babá, E. H., Tavares Filho, H. A., Pimenta, L., Salomão, A., Corrêa-Oliveira, R., & Oliveira, G. C. (2002). Hepatitis C and hepatitis B virus infection in different hemodialysis units in Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 97(6), 775–778. <https://doi.org/10.1590/s0074-02762002000600003>
- Cais, D. P. (2009). *Infecções hospitalares em pacientes cardiopatas sob procedimento hemodialítico em unidade de terapia intensiva*. (Dissertação). Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. 2009. <https://doi.org/10.11606/D.7.2009.tde-14082009-095449>
- Carrilho, F. J., Moraes, C. R., Pinho, J. R., Mello, I. M., Bertolini, D. A., Lemos, M. F., Moreira, R. C., Bassit, L. C., Cardoso, R. A., Ribeiro-dos-Santos, G., & Da Silva, L. C. (2004). Hepatitis B virus infection in Haemodialysis Centres from Santa Catarina State, Southern Brazil. Predictive risk factors for infection and molecular epidemiology. *BMC public health*, 4, 13. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-4-13>
- Choi, P., Nemati, E., Banerjee, A., Preston, E., Levy, J., & Brown, E. (2004). Peritoneal dialysis catheter removal for acute peritonitis: a retrospective analysis of factors associated with catheter removal and prolonged postoperative hospitalization. *American journal of kidney diseases : the official journal of the National Kidney Foundation*, 43(1), 103–111. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2003.08.046>
- Da Porto, A., Adami, A., Susanna, F., Calzavara, P., Poli, P., Castelletto, M. R., Amici, G. P., Teodori, T., & Okolicsanyi, L. (1992). Hepatitis C virus in dialysis units: a multicenter study. *Nephron*, 61(3), 309–310. <https://doi.org/10.1159/000186916>
- Edens, C., Wong, J., Lyman, M., Rizzo, K., Nguyen, D., Blain, M., Horwich-Scholefield, S., Moulton-Meissner, H., Epton, E., Rosenberg, J., & Patel, P. R. (2017). Hemodialyzer Reuse and Gram-Negative Bloodstream Infections. *American journal of kidney diseases : the official journal of the National Kidney Foundation*, 69(6), 726–733. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2016.09.022>
- Engemann, J. J., Friedman, J. Y., Reed, S. D., Griffiths, R. I., Szczech, L. A., Kaye, K. S., Stryjowski, M. E., Reller, L. B., Schulman, K. A., Corey, G. R., & Fowler, V. G., Jr (2005). Clinical outcomes and costs due to *Staphylococcus aureus* bacteremia among patients receiving long-term hemodialysis. *Infection*

*control and hospital epidemiology*, 26(6), 534–539. <https://doi.org/10.1086/502580>

Esmanhoto C. B., Taminato, M., Fram. D. S., Belasco, A. G. S., & Barbosa, D. A. (2013) Microrganismos isolados de pacientes em hemodiálise por cateter venoso central e evolução clínica relacionada. *Acta PaulEnferm.*, 26(5):413-20. <https://doi.org/10.1590/S0103-21002013000500003>

Ferreira, T. M. B., Guimarães, T. G. S., Fontenele, A. M. M., Filho, N. S., Ferreira, A. S. P., & Costa, A. P. M. (2017). Infecção pelo vírus da hepatite C diminui a resposta vacinal para o vírus da hepatite B em uma população em diálise? *J Bras Nefro*, 39(2):141-146.

Ferreira, V., Costa, J. A. C., & Cyrillo, R. M. Z. (2011). Epidemiological surveillance and susceptibility of *Staphylococcus aureus* among healthcare workers at a reference hospital: preliminary assessment. *RevistaQualidade HC*, 2: 93-98.

Flaherty, J. P., Garcia-Houchins, S., Chudy, R., & Arnow, P. M. (1993). An outbreak of gram-negative bacteremia traced to contaminated O-rings in reprocessed dialyzers. *Annals of internal medicine*, 119(11), 1072–1078. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-119-11-199312010-00003>

Fowler, V. G., Jr, Miro, J. M., Hoen, B., Cabell, C. H., Abrutyn, E., Rubinstein, E., Corey, G. R., Spelman, D., Bradley, S. F., Barsic, B., Pappas, P. A., Anstrom, K. J., Wray, D., Fortes, C. Q., Anguera, I., Athan, E., Jones, P., van der Meer, J. T., Elliott, T. S., & Levine, D. (2005). *Staphylococcus aureus* endocarditis: a consequence of medical progress. *JAMA*, 293(24), 3012–3021. <https://doi.org/10.1001/jama.293.24.3012>

Goodkin, D. A., Bieber, B., Jadoul, M., Martin, P., Kanda, E., & Pisoni, R. L. (2017). Mortality, Hospitalization, and Quality of Life among Patients with Hepatitis C Infection on Hemodialysis. *Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN*, 12(2), 287–297. <https://doi.org/10.2215/CJN.07940716>

Guiserix, J. (1996). Contamination by Hepatitis C in a Hemodialysis Center: preventive measures. *Nephron*, 72:721-722.

Humar, A., Oxley, C., Sample, M. L., & Garber, G. (1996). Elimination of an outbreak of gram-negative bacteremia in a hemodialysis unit. *American journal of infection control*, 24(5), 359–363. [https://doi.org/10.1016/s0196-6553\(96\)90023-1](https://doi.org/10.1016/s0196-6553(96)90023-1)

Jackson, B. M., Beck-Sague, C. M., Bland, L. A., Arduino, M. J., Meyer, L., & Jarvis, W. R. (1994). Outbreak of pyrogenic reactions and gram-negative bacteremia in a hemodialysis center. *American journal of nephrology*, 14(2), 85–89. <https://doi.org/10.1159/000168694>

Jadoul, M., Bieber, B. A., Martin, P., Akiba, T., Nwankwo, C., Arduino, J. M., Goodkin, D. A., & Pisoni, R. L. (2019). Prevalence, incidence, and risk factors for hepatitis C virus infection in hemodialysis patients. *Kidney international*, 95(4), 939–947. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2018.11.038>

Jesus-Silva, S. G., Oliveira, J. D. S., Ramos, K. T. F., Morais, L. A., Silva, M. A. M., Krupa, A. E., & Cardoso, R. S. (2020). Analysis of infection rates and duration of short and long-term hemodialysis catheters in a teaching hospital. *Jornal vascular brasileiro*, 19, e20190142. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.190142>

Mangini, C., Camargo, L. F. A. (2005). *Prevenção de infecção relacionada à diálise*. São Paulo: APECIH – Associação Paulista de Estudos e Controle de Infecção Hospitalar.

Mazucato, T. (2018). *Metodologia da pesquisa e do trabalho científico*. Penápolis: Funep.

Melo, G. B., Melo, M. C., Carvalho, K. S., & Filho, P. P. G. (2009). *Staphylococcus aureus* e estafilococos coagulase negativos resistentes à vancomicina em um Hospital Universitário Brasileiro. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, 30(1):45-50.

Moyer, L. A., & Alter, M. J. (1994). Hepatitis C virus in the hemodialysis setting: a review with recommendations for control. *Semin Dial*, 7:124-127.

Naghattini, A. V., Daher, R. R., Martin, R. M. B., Doles, J., Vanderborgh, B., Yoshida, C. F. T., & Rouzere, C. (1997). Soroprevalência Do Vírus da Hepatite C Na População Em Diálise De Goiânia, GO. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 3-(2):113-117. <https://doi.org/10.1590/S0037-86821997000200005>

Nguyen, D. B., Arduino, M. J., & Patel, P. R. (2019). Hemodialysis-Associated Infections. *Chronic Kidney Disease, Dialysis, and Transplantation*, 389–410.e8. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-52978-5.00025-2>

Nguyen, D. B., Shugart, A., Lines, C., Shah, A. B., Edwards, J., Pollock, D., Sievert, D., & Patel, P. R. (2017). National Healthcare Safety Network (NHSN) Dialysis Event Surveillance Report for 2014. *Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN*, 12(7), 1139–1146. <https://doi.org/10.2215/CJN.11411116>

Novosad, S. A., Lake, J., Nguyen, D., Soda, E., Moulton-Meissner, H., Pho, M. T., Gualandi, N., Bepo, L., Stanton, R. A., Daniels, J. B., Turabelidze, G., Van Allen, K., Arduino, M., Halpin, A. L., Layden, J., & Patel, P. R. (2019). Multicenter Outbreak of Gram-Negative Bloodstream Infections in Hemodialysis Patients. *American journal of kidney diseases : the official journal of the National Kidney Foundation*, 74(5), 610–619. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2019.05.012>

Oliver, W. J., Webster, C., Clements, H., Weston, V., & Boswell, T. (1999) Two cases of *Enterococcus faecalis* Bacteremia Associated with a Hemodialysis Machine. *The journal of Infectious Diseases*, 179(5):1312. <https://doi.org/10.1086/314741>

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ (Clinical research ed.)*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

Pires, R. H. (2010). *Formação de biofilmes e resistência a antifúngicos e biocidas em Candida parapsilosis C. orthopsilosis isoladas de águas usadas para hemodiálise*. (Tese). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Araraquara, SP, Brasil. <http://hdl.handle.net/11449/103857>

Samardzija M, Samardzija, M., Samardzija, G., Barbic, J., Mihaljevic, I., & Grahovac, B. (2000). Clinical significance of serologic diagnosis of hepatitis C infection in dialysis patients. *Periodicum Biologorum*, 102(4):421-424.

- Silva, A. P. J. (2019). *Assistência de Enfermagem e o Paciente Renal Crônico: Complicações e o Tratamento Hemodialítico*. (Monografia). Faculdade Anhanguera. Brasília, DF, Brasil. <http://repositorio.anhanguera.edu.br:8080/bitstream/123456789/371/1/TCC%20-%20Ana%20Carolina%20Parreira%20Silva.pdf>
- Silva, E. C. B. F., Marciel, M. A. V., Melo, F. L., Lopes, A. C. S., & Aca, I. S. (2010). Epidemiological surveillance and susceptibility of *Staphylococcus aureus* among healthcare workers at a reference hospital: preliminary assessment. *Rev Inst Adolfo Lutz*, 69(1):126-130.
- Santos, W. B., Silva Araujo, M. G., da Silva, J. C., Bernardo, T. H. L., de Assis Bastos, M. L., & Veríssimo, R. C. S. S. (2016). Microbiota infectante de feridas cirúrgicas: análise da produção científica nacional e internacional. *Revista SOBECC*, 21(1), 46–51. <https://doi.org/10.5327/Z1414-4425201600010007>
- Szeto, C. C., & Chow, K. M. (2007). Gram-negative peritonitis--the Achilles heel of peritoneal dialysis?. *Peritoneal dialysis international : journal of the International Society for Peritoneal Dialysis*, 27Suppl 2, S267–S271.
- Szeto, C. C., Chow, K. M., Wong, T. Y., Leung, C. B., Wang, A. Y., Lui, S. F., & Li, P. K. (2002). Feasibility of resuming peritoneal dialysis after severe peritonitis and Tenckhoff catheter removal. *Journal of the American Society of Nephrology : JASN*, 13(4), 1040–1045. <https://doi.org/10.1681/ASN.V1341040>
- Tardivo, T. B., & Neto, F. J. (2008). Infecções sanguíneas relacionadas aos cateteres venosos. *Revista Brasileira de Clínica Médica*, 6:224-227.
- Teixeira, E., Medeiros, H. P., Nascimento, M. H. M., Silva, B. A. C., & Rodrigues, C. (2013). Revisão Integrativa da Literatura passo-a-passo & convergências com outros métodos de revisão. *Rev Enferm UFPI*, 2(5), 3-7. <https://doi.org/10.26694/reufpi.v2i5.1457>
- Teles, S. A., Martins, R. M., Gomes, S. A., Gaspar, A. M., Araujo, N. M., Souza, K. P., Carneiro, M. A., & Yoshida, C. F. (2002). Hepatitis B virus transmission in Brazilian hemodialysis units: serological and molecular follow-up. *Journal of medical virology*, 68(1), 41–49. <https://doi.org/10.1002/jmv.10168>
- Thomas, B., Wulf, S., Bikbov, B., Perico, N., Cortinovis, M., Courville de Vaccaro, K., Flaxman, A., Peterson, H., Delossantos, A., Haring, D., Mehrotra, R., Himmelfarb, J., Remuzzi, G., Murray, C., & Naghavi, M. (2015). Maintenance Dialysis throughout the World in Years 1990 and 2010. *Journal of the American Society of Nephrology : JASN*, 26(11), 2621–2633. <https://doi.org/10.1681/ASN.2015060660>
- Trofa, D., Gácsér, A., & Nosanchuk, J. D. (2008). *Candida parapsilosis*, an emerging fungal pathogen. *Clinical microbiology reviews*, 21(4), 606–625. <https://doi.org/10.1128/CMR.00013-08>
- Vasconcelos, M. I. L., Silva, F. K. C., Fernandes, H. M. A., Soares, I. C., Sousa, N. I. C., Silva, F. F. O., Araújo, J. L., Nascimento, N. P., & Barboza, C. D. (2021). Aspects and the risk of developing chronic kidney diseases. *Research, Society and Development*, 10(16), e176101623806. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i16.23806>
- Vilarinho, L. M., Vilarinho, M. L. C. M., Silva, F. L., Guimaraes, M. S. O., & Leal, A. C. A. M. (2015). Isolamento de *Staphylococcus aureus* em mãos de profissionais de unidades de terapia intensiva. *Rev Pre Infec e Saúde*, 1(1):10-18. <https://doi.org/10.26694/repis.v1i1.3421>
- Wang, S. A., Levine, R. B., Carson, L. A., Arduino, M. J., Killar, T., Grillo, F. G., Pearson, M. L., & Jarvis, W. R. (1999). An outbreak of gram-negative bacteremia in hemodialysis patients traced to hemodialysis machine waste drain ports. *Infection control and hospital epidemiology*, 20(11), 746–751. <https://doi.org/10.1086/501576>
- Wisplinghoff, H., Bischoff, T., Tallent, S. M., Seifert, H., Wenzel, R. P., & Edmond, M. B. (2004). Nosocomial bloodstream infections in US hospitals: analysis of 24,179 cases from a prospective nationwide surveillance study. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 39(3), 309–317. <https://doi.org/10.1086/421946>
- Wong, P. N., Fung, T. T., Mak, S. K., Lo, K. Y., Tong, G. M., Wong, Y., Loo, C. K., Lam, E. K., & Wong, A. K. (2005). Hepatitis B virus infection in dialysis patients. *Journal of gastroenterology and hepatology*, 20(11), 1641–1651. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1746.2005.03837.x>