



B1

ISSN: 2595-1661

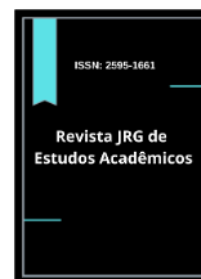
ARTIGO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](https://portal.periodicos.capes.gov.br/)

## Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>



### Infecção por *E. coli* multirresistente em Unidades de Saúde: uma revisão sistemática da literatura

Multidrug-resistant *E. coli* infection in healthcare units: A systematic literature review

DOI: 10.55892/jrg.v8i18.2103

ARK: 57118/JRG.v8i18.2103

Recebido: 21/05/2025 | Aceito: 18/07/2025 | Publicado on-line: 13/08/2025

**Matheus Passos de Moura<sup>1</sup>**

<https://orcid.org/0009-0009-3838-5421>

<http://lattes.cnpq.br/0992751777388397>

Universidade Federal de Jataí, GO, Brasil

E-mail: matheuspastos@discente.ufj.edu.br

**Mariana Bodini Angeloni<sup>2</sup>**

<https://orcid.org/0000-0002-7687-6258>

<http://lattes.cnpq.br/3406268462921962>

Universidade Federal de Jataí, GO, Brasil

E-mail: marianabodini@ufj.edu.br



### Resumo

A resistência bacteriana atualmente representa uma significativa ameaça a nível mundial, o que vem mobilizando e preocupa entidades e instituições de saúde, sobremaneira que o grupo de bactérias compreendido pelas cepas patogênicas da *Escherichia coli* consiste em uma das mais preocupantes devido aos recentes patamares de multirresistência atingidos. Nesse âmbito, o objetivo do estudo consistiu em analisar a epidemiologia, caracterizando sítios de infecções, mecanismos de virulência e de resistência, assim como descrever a atual situação de terapêuticas possíveis para infecções no trato urinário ocasionadas pela cepa uropatogênica. Foi realizada uma revisão sistemática utilizando-se de bibliografia oferecida pelo Ministério da Saúde e seleção em indexadores online de artigos originais, seguindo os itens de Diretrizes para Revisões Sistemáticas e Metanálises (PRISMA), que descreviam a epidemiologia acerca da multirresistência da *E. coli*. Como resultados, após triagem obtivemos 16 estudos incluídos na síntese qualitativa. Ao final do estudo foi concluído que o presente cenário é desafiador, tendo em vista crescentes percentuais de multirresistência no território nacional e alternativas terapêuticas limitadas.

**Palavras-chave:** Infecção. Multirresistência. Saúde. Antimicrobianos.

<sup>1</sup> Graduando em Medicina pela Universidade Federal de Jataí.

<sup>2</sup> Docente do curso de Medicina na Universidade Federal de Jataí. Doutora em Imunologia e Parasitologia Aplicadas (UFU).

## Abstract

*Bacterial resistance currently represents a significant threat worldwide, which has been mobilizing and worrying health entities and institutions, especially since the group of bacteria comprised of pathogenic strains of Escherichia coli is one of the most worrying due to the recent levels of multidrug resistance reached. In this context, the objective of the study was to analyze the epidemiology, characterizing infection sites, virulence and resistance mechanisms, as well as to describe the current situation of possible therapies for urinary tract infections caused by the uropathogenic strain. A systematic review was carried out using bibliography provided by the Ministry of Health and selection of original articles in online indexers, following the items of the Guidelines for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), which described the epidemiology of E. coli multidrug resistance. As a result, after screening, we obtained 16 studies included in the qualitative synthesis. At the end of the study, it was concluded that the current scenario is challenging, given the increasing percentages of multidrug resistance in the country and limited therapeutic alternatives.*

**Keywords:** Infection. Multidrug-resistant. Health. Antimicrobials.

## 1. Introdução

A resistência bacteriana é um importante problema de saúde pública em todo o mundo, sendo um ponto de debate entre diversas instituições, tanto a nível nacional, com a ANVISA, quanto a nível internacional, com a Organização Mundial de Saúde (OMS) (SIEGEL et al., 2007). As infecções em serviços de saúde podem ser causadas por diferentes tipos de microrganismos, sendo que, os mais frequentemente envolvidos nessas infecções são bactérias (MACIEL; CANDIDO, 2010; SIMÕES, 2017). *Escherichia coli* é uma das principais espécies envolvidas em IRAS, sendo o segundo agente patogênico mais frequente. Esta é uma das bactérias mais abundantes na microbiota do trato gastrointestinal, e está relacionada com infecções do sistema urinário, feridas, pneumonia, entre outras infecções (BRASIL, 2013; SIMÕES, 2017; SIEBERT et al., 2014). O presente trabalho concentrou a coleta e a análise dos dados referentes a infecções do trato urinário (ITU) tendo em vista a importância epidemiológica desse patógeno nesse sítio de infecção, o qual foi responsável por 73.010 internações no recorte temporal de 2019 a 2023 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2024).

A disseminação de bactérias resistentes a antibióticos representa uma ameaça substancial à morbidade e mortalidade em todo o mundo. A resistência generalizada aos antibióticos disponíveis em bactérias patogênicas clinicamente importantes é atualmente um desafio global. Em 2016, a OMS criou uma lista prioritária de bactérias resistentes a antibióticos que são prioridades desenvolvimento de medicamentos eficazes, dentre elas está *Escherichia coli* (TOCCANELLI et al., 2017). Dessa forma uma análise em banco de dados nacionais sobre a frequência e principais locais das Unidades de Saúde que estão associados com as infecções causadas pela bactéria é importante para traçar um perfil epidemiológico que podem auxiliar na prevenção e controle dessas infecções causadas pela bactéria multirresistente. Além disso, uma revisão sistemática sobre as principais drogas utilizadas para o tratamento dessas infecções bacterianas e a porcentagem de resistência documentada e das possíveis alternativas para o tratamento das infecções por *E. coli* é importante para análise da atual situação brasileira e mundial no contexto das infecções bacterianas e das opções terapêuticas disponíveis para o tratamento viabilizando a discussão de perspectivas futuras.

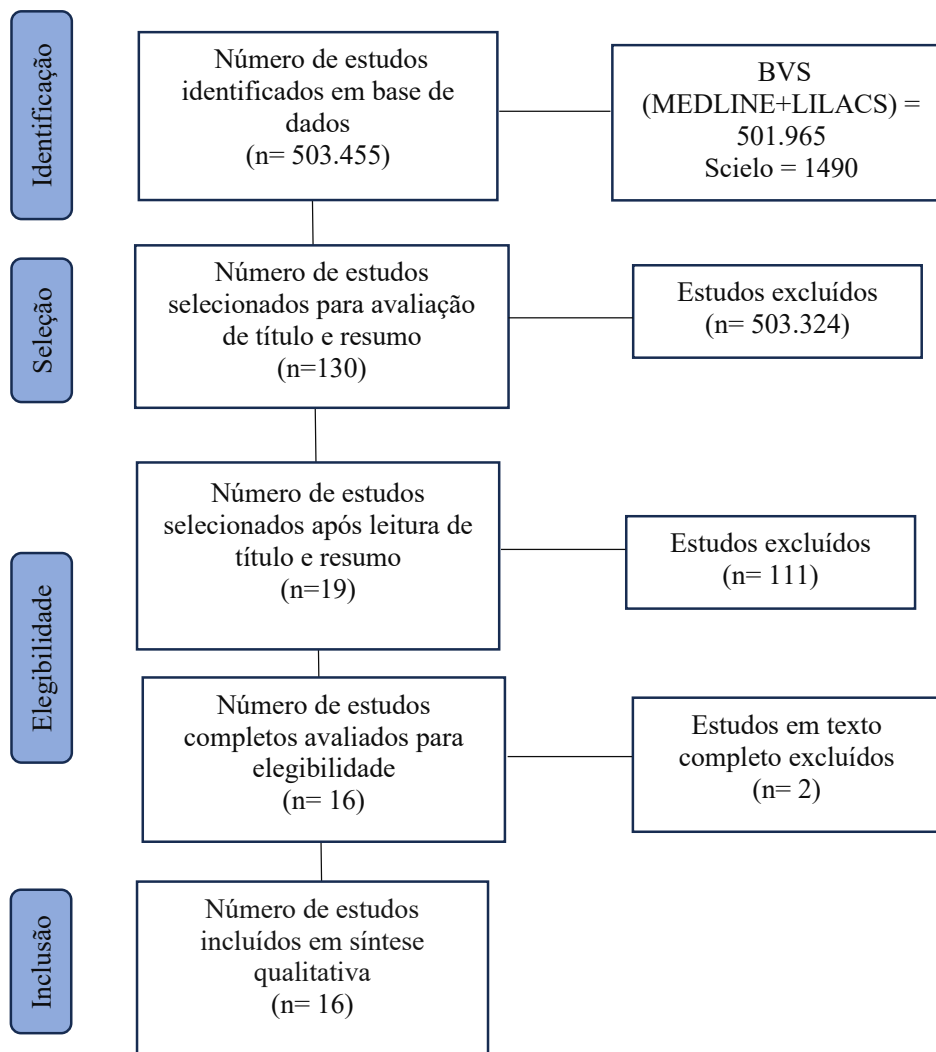
## 2. Metodologia

O trabalho foi dividido em duas etapas, sendo que a primeira consistiu em uma revisão de dados do Ministério da Saúde foram coletados e analisados pelas plataformas DATA-SUS, ANVISA e pelos Boletins Epidemiológicos disponibilizados pelo Ministério da Saúde, no período de 2019 até 2023. A segunda etapa do trabalho tratou-se de um levantamento bibliográfico por meio de indexadores online, que se encontram referenciados na Literatura Científica e Técnica da América Latina e Caribe (LILACS), Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica (MEDLINE), Scientific Eletronic Library Online (SciELO) e Pubmed, para pesquisa de artigos científicos com dados epidemiológicos sobre perfil epidemiológico, resistência e alternativas para tratamento de bactérias multirresistentes em unidades de saúde. Os descritores utilizados foram “*E. coli*”, “Infecção urinária”, “Farmacorresistência bacteriana”. Os métodos investigatórios utilizados nas respectivas bases de dados e os motivos de exclusão estão apresentados em fluxograma, seguindo as recomendações do grupo PRISMA para revisões sistemáticas (MOHER et al., 2010). Quanto aos critérios de refinamento adotados foram os seguintes: trabalhos publicados entre 2019 e 2023, artigos publicados na íntegra e sem restrições de idioma. Os critérios de inclusão serão: 1) trabalhos sobre a epidemiologia das infecções por bactérias multirresistentes no mundo; 2) trabalhos sobre a epidemiologia das infecções bacterianas em serviços de saúde no Brasil; 3) trabalhos sobre os principais mecanismos de resistência bacterianos; 4) trabalhos sobre as possibilidades disponíveis de tratamento de bactérias multirresistentes; 5) trabalhos sobre os principais sítios de infecção da bactéria *E. coli* 6) trabalhos sobre as drogas disponíveis para o tratamento de *E. coli*. Os critérios de exclusão serão: 1) trabalhos sobre infecções bacterianas que não a citada anteriormente; 2) trabalhos que abordem epidemiologia de outros lugares que não o Brasil.

## 3. Resultados

No total, 505.455 de artigos foram identificados utilizando as estratégias de busca, ao se utilizar os filtros descritos na metodologia 130 textos foram selecionados para triagem por resumo e título. Dos 130 artigos selecionados, após a leitura de título e resumo 111 foram excluídos, de maneira que 19 foram incluídos para a avaliação quanto a elegibilidade. Ao final desse processo 16 estudos foram incluídos na síntese qualitativa (Figura 1). As informações mais relevantes dos estudos selecionados incluídos estão expressas no Quadro 1. A revisão inclui estudos publicados entre janeiro de 2019 e dezembro de 2022.

Na avaliação quanto ao Percentual de resistência de *E. coli* aos antimicrobianos em ITU na UTI adulta durante o intervalo de tempo de 2019 a 2022, foram prospectados dados informados pelo Boletim Segurança do Paciente e Qualidade em Segurança e Saúde n° 30 - Avaliação dos indicadores nacionais de infecções relacionadas à Saúde (IRAS) e Resistência Microbiana (RM) publicados pela ANVISA (figuras 2 e 3) com os percentuais descritos nos Quadros 2 e 3.

**Figura 1. Fluxograma síntese da estratégia de busca por estudos.**

Fonte: Dados do estudo, (Moher et al., 2010).

**Quadro 1. Resumo dos principais aspectos dos artigos incluídos na síntese qualitativa**

| Autores                | Revista                                                         | Objetivo                                                                                                                                   | Método                                                                                                                                                         | Resultados/Discussão                                                                                                                                                                               | Conclusão                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GENÁRIO et al., (2022) | Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR, Umuarama, v. 26, n. 3, | Realizar um relato, baseado na literatura, sobre a resistência antimicrobiana na infecção urinária em unidade de terapia intensiva adulta. | Estudo de levantamento bibliográfico sobre a resistência antimicrobiana na infecção urinária em unidade de terapia intensiva adulta no período de 2010 a 2022. | A ITU é a segunda em incidência dentre as infecções hospitalares, por conta de sondas vesicais de demora e ausência de protocolos de higiene. A <i>E. coli</i> , em conjunto a <i>Klebsiella</i> e | Propõe uma análise crítica sobre medidas de prevenção, assim como da antibioticoterapia empírica. Há necessidade de maior conscientização para o uso racional de medicamentos e o desenvolvimento de novos antimicrobianos. |

|                        |                                 |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        |                                 |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <i>Proteus</i> , são os uropatógeno que apresentam maior resistência aos antibióticos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Pereira et al., (2021) | J Bras Patol Med Lab. 2021; 57. | Determinar o impacto do antibiograma seletivo no consumo de ciprofloxacino e a suscetibilidade da bactéria <i>Escherichia coli</i> ao ciprofloxacino nos cuidados primários. | Análise dos dados obtidos pela política de notificação seletiva, dos resultados de teste de sensibilidade aos antimicrobianos (TSA), que indica toda a resistência a antimicrobianos utilizados em antibioticoterapia para tratamento de infecções do trato urinário e os mecanismos de resistência. O local foi a Unidade Local de Saúde de Matosinhos que presta assistência a nível municipal com abrangência de aproximadamente 180 mil habitantes. | A <i>E. coli</i> foi responsável por 80% de todas as infecções urinárias durante o tempo da análise. E entre 2011 e 2018, foi detectado aumento na taxa de suscetibilidade de <i>E. coli</i> ao ciprofloxacino, de 79% a 87%. Houve um declínio acentuado na tendência de utilização após a intervenção. Ocorreu elevação significativa no uso de nitrofurantoína entre 2011 e 2018. A análise pós-intervenção mostrou aumento no uso de fosfomicina. Houve também uma redução significativa na taxa de incidência de <i>E. coli</i> resistente a ciprofloxacino. | Reiterasse a premissa de que a notificação seletiva de suscetibilidade altera decisões de prescrição no nível individual do paciente, sendo essa estratégia uma importante ferramenta para prevenção efetiva a fim de reduzir a utilização de antimicrobianos específicos. |

|                        |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Almeida et al., (2021) | Revista Brasileira de Análises clínicas 2021;53. | Consiste em um estudo retrospectivo, transversal, realizado em um hospital público localizado em Aracaju – Sergipe. Possui a finalidade de analisar os perfis microbiológicos e de sensibilidade dos anos de 2017 e 2018 das Unidades de Terapia Intensiva (UTI) neonatal, pediátrica e adulto na unidade hospitalar em específico. | Coleta secundária dos dados prospectados com a Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH). Foram coletados e analisados os registros e relatórios de cepas bacterianas e de alguns fungos provenientes de pacientes internados nas Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) neonatal, pediátrica e adulto, que realizaram culturas de material biológico com o teste de sensibilidade a antimicrobianos (TSA), no período compreendido entre janeiro de 2017 a dezembro de 2018. | A <i>E. coli</i> foi responsável por 30,8% da prevalência do perfil microbiológico da UTI neonatal de 2017. Já em 2018 <i>E. coli</i> de Estendido (ESBL) totalizou 18% dos casos. No ano de 2017, a prevalência na UTI pediátrica de enterobactérias foi de 30,8%. Por sua vez, no ano de 2018 <i>E. coli</i> representou a 19,7% dos casos. Na UTI adulto, durante o ano de 2017, a infecção por Enterobacterias foi responsável por 57% dos casos. Durante o ano de 2018 na UTI adulto, a <i>E. coli</i> foi responsável por 21,85%. Pelo TSA realizado na UTI neonatal no ano de 2017, o perfil de sensibilidade das <i>Escherichia coli</i> demonstra que elas apresentaram sensibilidade igual e/ou inferior aos | Constatou-se que as as cepas de enterobactérias dessa unidade hospitalar têm elevadas taxas de resistência aos antibióticos b-lactâmicos. Algo que reitera a necessidade de boas práticas de higiene durante o cuidado de pacientes hospitalizados e principalmente a utilização adequada dos antimicrobianos. |
|------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                      |                                                  |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |                                                  |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | seguintes antimicrobianos: sulfametoxazol+trimetoprim, ceftazidima e aztreonam (50%), cefalotina (33,33%), enquanto que se mostraram totalmente sensíveis a amicacina, ciprofloxacino, nitrofurantoína, meropenem e imipenem, seguidos de ceftriaxona, cefepime, cefotaxima e amoxicilina+clavulanato (66,67%).                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Tiago et al., (2021) | Revista Brasileira de Análises clínicas 2021;52. | Avaliar a frequência e a resistência dos principais microrganismos encontrados na urina de pacientes internados no hospital municipal de Santarém, Pará, nos meses de janeiro a junho de 2018 | Primeiramente foi realizada uma pesquisa bibliográfica em bases de pesquisa de artigos científicos e bibliotecas virtuais para referencial teórico da análise. Em um segundo momento foi realizado um estudo documental retrospectivo, descritivo, quantitativo, no período entre janeiro e junho de 2018 a partir da análise de prontuários de 153 pacientes internados diagnosticados com ITU nas Unidades de Terapia | Das 52 uroculturas positivas provenientes da UTI a <i>E. coli</i> foi isolada em 28 casos, representando 53,8% das infecções. Ela também demonstrou uma grande resistência aos antimicrobianos testados, onde a amicacina, o imipenem, a ampicilina e o sulfametoxazol + trimetoprima apresentaram resistência a todas as cepas testadas. O restante dos ATB's testados tiveram taxas elevadas de resistência: amoxicilina + clavulanato | Mediante aos resultados a <i>E. coli</i> caracteriza-se como microrganismo típico de infecções nosocomiais. Assim, fica notório que as bactérias resistentes são uma grande preocupação mundial, oferecendo um real desafio para terapêutica principalmente em ambientes hospitalares. |



|                      |                                                  |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                              |
|----------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |                                                  |                                                                                                                                                                              | Intensiva (UTI) do Hospital Municipal de Santarém, Pará.                                                                                                                                                                                                                              | (35,7%), ciprofloxacina (46,4%) e ácido nalidíxico (46,4%).                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                              |
| Costa et al., (2020) | Revista Brasileira de Análises clínicas 2020;52. | Pesquisar a prevalência de <i>E. coli</i> em amostras urinárias de pacientes comunitários e estabelecer o perfil de suscetibilidade e aos antimicrobianos deste uropatógeno. | Estudo retrospectivo realizado com base no levantamento de dados do prontuário de pacientes que realizaram exames de urocultura no Laboratório Clínico da PUC Goiás entre janeiro/2018 e junho/2018.                                                                                  | O estudo verificou que a <i>E. coli</i> figura-se como principal uropatógeno em pacientes de origem comunitária. Das 165 cepas de <i>E. coli</i> isoladas, 154 (93,3%) foram resistentes a pelo menos um dos antimicrobianos preconizados para tratamento e somente 11 cepas foram sensíveis a todos os antimicrobianos testados.               | As cepas de <i>E. coli</i> apresentaram-se significativamente resistentes aos $\beta$ -lactâmicos nessa pesquisa, algo preocupante pois são comuns nas prescrições para o tratamento de ITU. |
| Silva et al., (2022) | Acta Paul Enferm. 2022; 35.                      | Caracterizar os microrganismos e sua suscetibilidade e antimicrobiana em uroculturas de idosos residentes de uma instituição de longa permanência.                           | Estudo observacional transversal com 116 indivíduos de uma Instituição de Longa Permanência para Idosos de um município do sul da Bahia. Foram realizadas coleta e análise laboratorial de urina tipo I e urocultura. Realizaram-se também testes de sensibilidade a antimicrobianos. | Prevalência de 33,6% de infecção do trato urinário, com 69,2% das infecções causada por <i>E. coli</i> . As cepas de <i>E. coli</i> foram sensíveis a quase todos os antimicrobianos, com resistência de 100% à amoxicilina associada a ácido clavulânico. Os antimicrobianos cefalotina e sulfametoxazol associados a trimetoprim apresentaram | O perfil de suscetibilidade foi semelhante ao padrão hospitalar, algo preocupante que alerta para a necessidade de melhores estratégias de controle antimicrobiano.                          |



|                      |                                                 |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |                                                 |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                | 29,6% de cepas resistentes, e ácido nalidíxico apresentou 33,3%.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Leita et al., (2020) | Revista Brasileira de Análises clínicas 2020;52 | Avaliação do perfil de suscetibilidade e de <i>E. coli</i> isoladas em uroculturas de pacientes internados na UTI adulto em um Hospital de ensino de Juiz de Fora, MG. | Consiste em um estudo retrospectivo e transversal descritivo, cujos dados de urocultura foram coletados por meio dos registros eletrônicos do Serviço de Controle de Infecção Hospitalar, referentes ao período de janeiro a dezembro de 2018. | 31,2% das amostras tiveram crescimento bacteriano, sendo 4,81% das amostras positivas para <i>E. coli</i> no pool total. Em relação ao perfil de resistência, 43,24% foram resistentes ao ciprofloxacino; 40,54% cepas de <i>E. coli</i> a norfloxacino e 35,13% à ampicilina. Já as cefalosporinas apresentaram taxas de resistência de 29,72%, 32,43% das cepas encontradas resistentes à nitrofurantoína, 18,91% resistentes ao sulfametoxazol + trimetopim e 5,04% resistentes à gentamicina. 24,32% apresentaram produção de beta-lactamase de espectro estendido (ESBL), que confere resistência às cefalosporinas de 3ª e 4ª gerações. Nenhuma | Diante da realidade encontrada com a <i>E. coli</i> apresentando altas taxas de resistência aos antimicrobianos o tratamento empírico por quinolonas, cefalosporinas e penicilinas é inviabilizado, sendo de extrema importância a realização da urocultura e, posteriormente, o TSA, a fim de se evitar o aumento do número de cepas mutantes e, consequentemente, a disseminação das mesmas. |

|                       |                |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | cepa foi resistente aos carbapenêmicos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Arruda et al., (2021) | FEMINA 2021;49 | Avaliar o perfil de sensibilidade antimicrobiana de <i>E. coli</i> de gestantes que foram internadas em um hospital de ensino do município de São Paulo durante o período de janeiro de 2019 a janeiro de 2020. | Estudo retrospectivo, transversal, quantitativo, realizado avaliando as uroculturas positivas e o perfil de sensibilidade antimicrobiana dos agentes mais comuns encontrados em ITUs avaliando as uroculturas positivas de gestantes solicitadas na internação e no pronto-socorro obstétrico do hospital e maternidade-escola do município de São Paulo de janeiro de 2019 a janeiro de 2020. | 83,89% dos casos apresentaram como patógeno a bactéria <i>Escherichia coli</i> . Foi apresentada sensibilidade igual ou superior a 90% para amicacina, ceftazidima, cefepima, cefotaxima, piperacilina + tazobactam, meropeném, imipeném e nitrofurantoína; entre 80% e 89% para amoxicilina + ácido clavulânico e gentamicina; entre 70% e 79% para ciprofloxacino, levofloxacino e norfloxacino; e inferior a 70% para ampicilina/sulbactam, trimetoprima/sulfametoxazol, cefalotina e ampicilina. Ademais, registrou-se resultado intermediário igual ou inferior a 10% para amicacina, ceftazidima, ciprofloxacino, cefepima, cefotaxima, trimetoprima/sulfametoxazol, | Conclui sobre a importância de estudos de urocultura e antibiograma em instituições hospitalares a fim de revisar e reformular protocolos de tratamento próprios de cada instituição, os quais embasam a antibioticoterapia empírica estabelecida nos pacientes que apresentem sinais clínicos de ITU. |

|                      |                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                                      | <p>levofloxacino, piperacilina + tazobactam, meropeném, imipeném, ampicilina, nitrofurantoína, amoxicilina + ácido clavulânico, gentamicina e norfloxacino; entre 10% e 20% para ampicilina/sulbactam; e entre 20% e 30% para cefalotina.</p> <p>Na questão de resistência tivemos à ampicilina (54%), trimetoprima/sulfametoxazol (38%) e cefalotina (37%).</p> <p>Ademais, a partir das análises individuais, 24% dos pacientes apresentaram cepas sensíveis ou intermediárias a todas as medicações apontadas, e as demais apresentaram resistência a, pelo menos, uma delas.</p> |                                                                                                                                                                                                                   |
| Póvoa et al., (2019) | Rev. Epidemiol. Controle Infecç. Santa Cruz do Sul, 2019 Jan-Mar;9. | Avaliar a prevalência e a evolução da resistência das bactérias gram-negativas de infecção comunitária do trato urinário em | Estudo transversal, dividido em dois períodos 2011-2012 e 2013-2015, realizado no município de Goiânia, Goiás, de 2011 a 2015, com a | A <i>E. coli</i> foi o agente predominante das amostras positivas representando 75,65%. Para o período de 2011-2012 foi relatada as seguintes taxas de                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Conclui-se que o aumento da resistência bacteriana de origem comunitária requer cautela na escolha do antimicrobiano para uso empírico e sua prevalência deve ser monitorada periodicamente para que se conheça o |

|  |  |                                                         |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | idosos, no município de Goiânia, Goiás, de 2011 a 2015. | participação de quatro laboratórios clínicos. Todos os relatórios positivos de urocultura com o respectivo antibiograma foram considerados. | <p>resistência: 4% para aminoglicosídeos, 0,4% para carbapenêmic os, 3,3 % para cefalosporinas de 1ª geração, 18,8% para cefalosporinas de 2ª geração, 5,3% para cefalosporinas de 3ª geração, 1,8% para cefalosporinas de 4ª geração, 0,5 % para monobactama, 10% para penicilina, 0% para polimixina, 40,1 % para quinolonas, 2,3 % para nitrofurantoína, 13,5% para sulfonamida. Para o período de 2013-2015 foi relatada as seguintes taxas de resistência: 2% para aminoglicosídeos, 0,1% para carbapenêmic os, 3,2 % para cefalosporinas de 1ª geração, 19,3% para cefalosporinas de 2ª geração, 4,3% para cefalosporinas de 3ª geração, 2,3% para cefalosporinas de 4ª geração, 0,4 % para monobactama, 8,5% para penicilina, 0,1% para polimixina, 39,5% para quinolonas, 3,76 % para</p> | padrão de suscetibilidade local, considerando a tolerabilidade e os efeitos ecológicos adversos do antimicrobiano a ser prescrito. Para os antimicrobianos que apresentaram elevada prevalência de resistência, recomenda-se seu uso somente após a realização do antibiograma. |
|--|--|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                      |                                              |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |                                              |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | nitrofurantoína, 16,21% para sulfonamida.                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Brito et al., 2021.  | Res.: fundam. care. online 2021. jan/dez. 13 | Tem o objetivo de verificar a demanda de hemoculturas, aspirados traqueais e uroculturas realizadas no HU-UNIVASF/EBSERH e a prevalência dos microrganismos identificados no período de janeiro a junho de 2016. | Consiste em estudo longitudinal retrospectivo documental com abordagem quantitativa, desenvolvido no SCIRAS do HU-UNIVASF/EBSERH, situado no município de Petrolina, estado de Pernambuco. A coleta de dados foi realizada através de um levantamento de informações das planilhas eletrônicas disponibilizadas pelo laboratório do hospital, provenientes de pacientes hospitalizados. | Foram realizadas 427 uroculturas com percentual de contaminação por <i>E. coli</i> de 12,5%.                                                                                                                         | Reitera a importância de estudos como esse para identificar a epidemiologia local e fazer um comparativo com outros estudos. Nesse sentido, a infecção de pacientes pela <i>E. coli</i> resistentes a cabapenem oferece maior risco a pacientes que requerem cuidados com dispositivos invasivos como ventiladores mecânicos, cateteres urinários ou intravenosos e aqueles que estão em esquema de antibióticos prolongado. Então, necessário para o controle das IRAS o envolvimento de uma equipe multiprofissional, uma vez que, trata-se de uma tarefa complexa |
| Santos et al., 2019. | Diagn Tratament o. 2019;24.                  | Verificar a etiologia e o perfil de resistência de bactérias isoladas em uroculturas frente aos antibióticos comumente utilizados em um hospital no município de Macapá (AP), Brasil.                            | Estudo transversal com coleta de dados no sistema de registros cadastrais do Laboratório Central de Saúde Pública do Amapá, onde foram processadas as uroculturas oriundas do hospital-alvo deste estudo, no período de junho de 2016 a junho de 2018.                                                                                                                                  | Das 2.078 uroculturas, 289 (13,9%) eram positivas, sendo 50,4% das positivas causadas pela <i>E. coli</i> . A <i>E. coli</i> apresentou maior resistência às quinolonas: norfloxacin (63%) e a ciprofloxacina (61%). | O estudo elucida o perfil de resistência da <i>E. coli</i> próprio dessa região, possivelmente associando a resistência a quinolonas como um efeito da terapia empírica destes fármacos. Também propõe a mensuração periódica do padrão de sensibilidade dos agentes etiológicos e de seu perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos como importante ferramenta na diminuição do uso                                                                                                                                                                             |

|                        |                                                                 |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        |                                                                 |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | empírico de antibióticos.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Dalmolin et al., 2022. | Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR, Umuarama, v. 26, n. 3, | Explorar os mecanismos de ação dos antimicrobianos, de resistência e a sua importância na saúde pública.       | Estudo descritivo de revisão da literatura com base nas etapas de identificação do tema e desenvolvimento da questão norteadora; estabelecimento de inclusão e critérios de exclusão; análise e interpretação dos dados e resultados; apresentação da revisão. A busca literária ocorreu a partir de artigos indexados entre 2005 e 2020 em bibliotecas virtuais internacionais. | As bactérias podem apresentar resistência intrínseca ou inerente e resistência adquirida. Os principais mecanismos de resistência são: produção de enzimas que degradam ou modificam o antimicrobiano, redução da permeabilidade e da membrana (exclusivamente nas gram negativas), sistema de efluxo hiperexpresso, alteração do sítio alvo do antibiótico, bloqueio ou proteção do sítio alvo do antibiótico. Identifica as $\beta$ -lactamases de amplo espectro, as Cefalosporinas e as Carbapenemas como enzimas produzidas pelas <i>E. coli</i> resistentes. | Diante desse contexto, são necessárias formulações de materiais educativos para a população e campanhas que orientem ao risco do uso indiscriminado dos antibióticos, assim como orientar profissionais da saúde para o uso racional, evitando a prevalência de muitas endemias. |
| Tomazini et al., 2022  | Rev Bras Ter Intensiva. 2022;34                                 | Descrever o IMPACTOM R, um estudo brasileiro de plataforma nacional em unidades de terapia intensiva focado no | Descreveram a plataforma IMPACTO-MR, desenvolvido como estudo de plataforma multicêntrico prospectivo, por meio do qual as UTIs                                                                                                                                                                                                                                                  | Pela primeira vez, as UTIs brasileiras contam com um banco de dados representativo de âmbito nacional, permitindo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | A plataforma IMPACTO-MR e um banco de dados clínico brasileiro de unidades de terapia intensiva focado na pesquisa sobre o impacto das infecções por bactérias                                                                                                                   |

|                               |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               |                                  | <p>impacto das infecções por bactérias multirresistentes relacionadas a assistência a saúde.</p>                                                                                                                                                                           | <p>participantes coletariam dados de todos os pacientes adultos internados (<math>\geq 18</math> anos) em um sistema de registro de dados específico, que constitui o banco de dados principal do estudo. Esse banco de dados principal forneceria inicialmente dados para estudos observacionais prospectivos dentro da plataforma, e cada banco de dados poderia desenvolver especificamente e bancos de dados adicionais, conforme necessário.</p> | <p>melhor generalização dos resultados e introdução de ensaios clínicos baseados em plataformas.</p>                                                                                                                                                                                                   | <p>multirresistentes relacionadas a assistência a saúde. Com mais de 50 unidades de terapia intensiva e mais de 70 mil pacientes incluídos, a plataforma fornece dados para desenvolvimento e pesquisa de unidades de terapia intensiva individuais e estudos observacionais e prospectivos multicêntricos.</p>                                                                                 |
| <p>Coutinho et al., 2021.</p> | <p>Rev Bras Enferm. 2022;75.</p> | <p>Avaliar a prevalência e os fatores de risco associados para infecção do trato urinário em pacientes com doença renal crônica em tratamento conservador e identificar os microrganismos isolados na urina desses pacientes e o estadiamento da doença renal crônica.</p> | <p>Estudo transversal, analítico, realizado no Ambulatório de Tratamento Conservador de um hospital universitário da cidade de São Paulo.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Nesses pacientes acometidos de comorbidade, 62% dos pacientes analisados apresentaram urocultura positiva, dentre essas 50,7% tinham como agente infeccioso a <i>E. coli</i>. Dentro desse pool de pacientes com urocultura positiva para <i>E. coli</i>, se observou que 52,9% das uroculturas</p> | <p><i>E. coli</i> é predominante nas infecções urinárias em pacientes com DRC, pois está associada à azotemia, fluxo urinário e concentração urinária diminuída. É prevalente em ITU (contribui para o aumento da morbimortalidade), em pacientes com DRC, acometendo mulheres com mais de 65 anos, com resistência de 41% à ciprofloxacina e mais severa quando na presença de comorbidade</p> |



|                    |                             |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                             |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | eram resistentes a antimicrobianos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                              |
| Cruz et al., 2019. | Higiene alimentar 33, 2019. | Avaliar a atividade antimicrobiana do extrato de própolis verde frente cepas de Gram positivas e Gram negativas resistentes a antimicrobianos comerciais.       | Realizou-se testes de susceptibilidade e antimicrobiana com cepas de <i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>L. monocytogenes</i> frente a 8 antimicrobianos comerciais, posteriormente foi verificada a atividade antimicrobiana da própolis verde com base na concentração inibitória mínima e concentração bactericida apenas para as cepas que se mostraram resistentes a mais de um antimicrobiano. | A <i>E. coli</i> durante o estudo não apresentou perfil de multirresistência, então não foi submetida ao teste antimicrobiano da própolis verde. Contudo, com as demais bactérias resistentes submetidas ao teste demonstraram apresentar mecanismos de resistência com ação diferente entre os antimicrobianos e o própolis verde. | O extrato hidroalcoólico da própolis verde apresentou atividade antimicrobiana frente a bactérias resistentes, em especial, as bactérias Gram positivas, demonstrando potencial antimicrobiano promissor contra patógenos multirresistentes. |
| Mendes, 2020.      | RBAC. 2020                  | Avaliar e comparar o potencial antibacteriano de extratos de folhas da planta <i>Eugenia brasiliensis</i> , ainda pouco estudada, obtidas por coletas sazonais. | As coletas foram realizadas trimestralmente no Jardim Botânico do RJ (JBRJ) e os extratos etanólicos preparados com o pó das folhas secas. Foram utilizadas cepas de referência ATCC (American Type Culture Collection) Gram positivas de                                                                                                                                                                                      | Com base nos resultados, foi possível observar que o extrato não só possui atividade antimicrobiana, mas que está e semelhante entre as estações do verão e outono e também entre o inverno e a primavera. Nas duas primeiras estações houve uma melhor                                                                             | Considerando os resultados da CIM/CBM, o extrato apresentou atividade bactericida para a maioria das cepas testadas                                                                                                                          |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | <p><i>Staphylococcus aureus</i>: 25.923 (Beta Lactamase -) e 29.213 (Beta Lactamase +), e duas Gram negativas, <i>Escherichia coli</i> (28.922) e <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (27.853). A técnica de escolha foi a microdiluição em placa de 96 poços, pois permite avaliar a concentração inibitória mínima (CIM) e posteriormente a concentração bactericida mínima (CBM).</p> | <p>performance do extrato. Entretanto, os extratos de <i>E. brasiliensis</i>, apresentaram ação mais efetiva contra as bactérias Gram positivas do que contra as Gram negativas. Isso ocorre provavelmente devido à estrutura celular diferenciada das bactérias Gram negativas, já que estas possuem uma parede celular composta de peptidoglicano e uma membrana externa contendo lipopolissacarídeos, o que lhes confere maior proteção contra as substâncias ambientais, extratos de plantas e antibióticos</p> |  |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Fonte: Produzido pelos autores.

## Quadro 2. Quadro com o percentual de resistência de *E. coli* em ITU na UTI adulta.

| Ano  | Percentual de resistência de <i>E. coli</i> aos antimicrobianos em ITU na UTI adulta |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 2019 | 22,41%                                                                               |
| 2020 | 22,86%                                                                               |
| 2021 | 26,98%                                                                               |
| 2022 | 23,19%                                                                               |

Fonte: ANVISA, 2023.

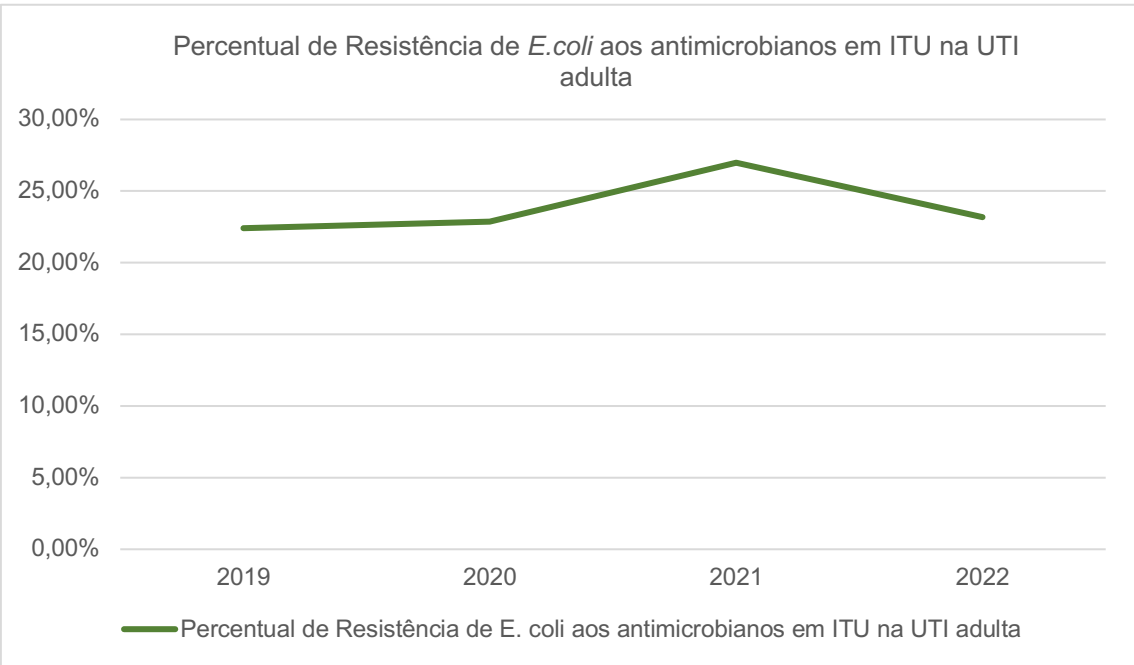
Quadro 3. Quadro com o percentual de resistência de *E. coli* a antimicrobianos

| Resistência de <i>E. coli</i> aos antimicrobianos em ITU na UTI adulta |                                     |                                        |                                            |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|
| Ano/antimicrobiano                                                     | Cefalosporina de 3ª e/ou 4ª geração | Carbapenêmicos (imipenem ou meropenem) | Polimixina B e/ou polimixina E (colistina) |
| 2019                                                                   | 53,1%                               | 11,1%                                  | 5,5%                                       |
| 2020                                                                   | 48,1%                               | 15,3%                                  | 5,4%                                       |
| 2021                                                                   | 39,3%                               | 13,4%                                  | 39,6%                                      |
| 2022                                                                   | 46,5%                               | 13,2%                                  | 4,7%                                       |

selecionados em ITU na UTI adulta.

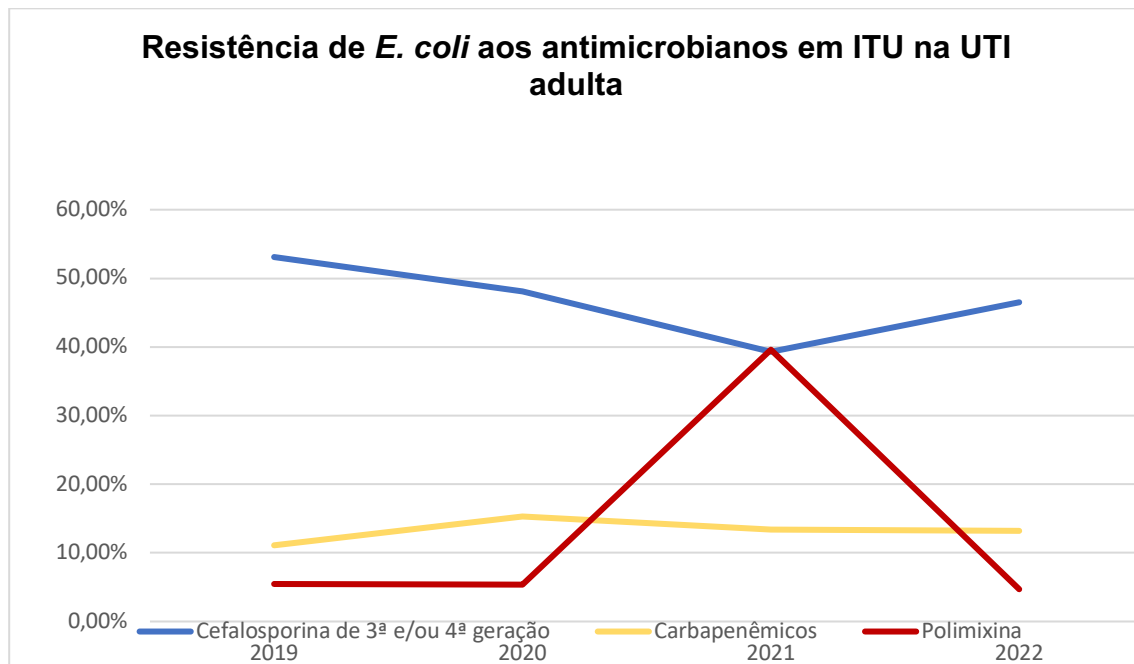
Fonte: ANVISA, 2023.

Figura 2. Gráfico com percentual de resistência de *E. coli* em ITU na UTI adulta.



Fonte: ANVISA, 2023.

**Figura 3:** Gráfico com percentual de resistência de *E. coli* a antimicrobianos selecionados em ITU na UTI adulta.



Fonte: ANVISA, 2023.

## 4. Discussão

### 4.1 - Perfil epidemiológico

Inicialmente, é válido ressaltar que a *E. coli* consiste no membro mais comum do gênero *Escheria* e naturalmente faz parte da microbiota, presente no trato gastrointestinal (TGI), ocasionando infecções oportunistas, de maneira que é patógeno responsável por infecções intestinais e até mesmo extraintestinais como ITU, meningites e sepse tudo isso dependendo da cepa e dos fatores de virulência presentes (NATARO et al., 2007). Nesse sentido, o presente trabalho focou as análises na cepa urupatogênica (UPEC), cujo processo infeccioso é iniciada a partir de fatores de virulência como a capacidade de produzir adesinas, as quais ligam-se ao trato urinário inferior revestindo-o e impedindo a eliminação das bactérias pelo fluxo urinário, outro fator importante a se considerar é a produção de hemolisina HlyA, a qual confere a capacidade de lisar eritrócitos e outras células, cujo consequência é a liberação de citocinas e o estímulo a uma resposta inflamatória. Além desses, outros fatores importantes observados pela UPEC são o sistema de recaptção do ferro, utilizado como cofator enzimático; a liberação de toxinas, aumentando a gravidade da infecção; e os antígenos capsulares ácido-polissacarídeos que oferecem proteção contra fagocitose (SILVA, 2012).

Estabelecido esse cenário, temos que apenas a *E. coli* é responsável por 70% a 85% das infecções do trato urinário adquiridas na comunidade (AMB/CFM; 2002) e por cerca de 75% em pacientes idosos (PÓVOA et al., 2019), permanecendo como primeiro patógeno também nos pacientes infectados na internação em unidades hospitalares (ALMEIDA et al., 2021). Esse perfil de infecção é extremamente preocupante em ambiente hospitalar, tendo em vista a possibilidade de tratamento antimicrobiano ineficaz para essas infecções, a qual manteve incidência de 58 % das uroculturas positivas provenientes em leitos de UTI de acordo estudos recentes (TIAGO et al., 2021).

## 4.2 - Principais drogas e perfil de resistência

Diante da característica epidemiológica, o tratamento empírico da ITU tem a necessidade de cobrir infecções por UPEC, e em situações que a uroculturas não é viável o arsenal terapêutico é voltado para seu combate. Com isso, temos como principais medicamentos para ITU os seguintes:

1. Sulfonamidas: destaca-se a associação sulfametoxazol-trimetoprim (Cotrimoxazol);
2. Penicilinas: amoxicilina em associação ao sulbactam (inibidor da Beta-Lactamase).
3. Fosfomicina: tratamento para cistite durante a gravidez, não atinge concentração sérica significativa;
4. Nitrofurantoína: indicada para cistite durante a gravidez, também não atinge concentração sérica significativa;
5. Quinolonas: ácido nalidíxico (pouco utilizado);
6. Fluoroquinolonas: Norfloxacin, Ciprofloxacina;
7. Cefalosporinas: sendo a Cefalexina e o Cefaclor duas drogas de escolha;
8. Aminoglicosídeos: Amicacina e Gentamicina os quais possuem alta concentração urinária, porém são nefrotóxicos e ototóxicos.
9. Carbapenêmicos: imipenem em associação à cilastatina que realiza o bloqueio do metabolismo renal da droga e aumenta substancialmente sua concentração no trato urinário.
10. Polimixina: polimixina b e a colistina, utilizadas em combinação à outros antimicrobianos.

O tratamento de primo-infecções adquiridas em comunidade deve considerar o cotrimoxazol que é de baixo custo e apresenta boa tolerância. Quando a ITU restringir-se a uma cistite não complicada a nitrofurantoína e a fosfomicina também são boas opções terapêuticas pela sua boa penetração no tecido urinário, com a vantagem da fosfomicina ser uma alternativa de dose única. As fluoroquinolonas frequentemente são as drogas de escolha por conta da fácil posologia, seguidas pelas cefalosporinas se o paciente apresentar resistência. Os aminoglicosídeos apresentam uma boa cobertura para o tratamento de ITU contudo são mais indicados para pacientes com idade abaixo de 60 anos e função renal preservada (HEILBERG, I. P.; SCHOR, N, 2023). Quando se tratar de infecções por cepas resistentes a outros antibióticos como cefalosporinas, gentamicina e penicilinas, pode-se lançar mão de carbapenêmicos, cuja ação ainda apresenta boa eficácia, frequentemente associa-se o uso de meropenem a polimixinas no tratamento de bactérias multirresistentes (NATION et al., 2017).

Tendo esse retrospecto em foco, podemos fazer uma análise crítica sobre a atual situação do arsenal antimicrobiano disponível dentro do recorte temporal de 2019 a 2022 disponíveis no Boletins Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde n° 30. A maior resistência à cefalosporinas de 3ª e 4ª geração foi a registrada do ano de 2019, chegando a 53,1%, algo preocupante pois consiste em droga de escolha nos casos de resistência às quinolonas. Outra situação que desperta preocupação é o percentual de 15,3% registrado no ano 2020 no que se refere a resistência à carbapenêmicos, que são a próxima etapa do escalonamento da terapia, cuja análise complementar da resistência do uso de polimixinas a qual alcançou o alarmante percentual de 39,6% no ano de 2021, algo que é extremamente preocupante tendo em vista que fica cada dia mais evidente a emergência de bactérias multirresistentes em ambientes hospitalares, restringindo a terapia antimicrobiana (ANVISA, 2022).

### 4.3 - Principais mecanismos de resistência e antimicrobianos alternativos

*Escherichia coli*, naturalmente está presente na microbiota em atividade comensal no trato gastrointestinal, contudo, a partir da aquisição de fatores de virulência específicos temos cepas que oferecem risco infeccioso. Como fatores de virulência importantes que garantem sua adesão na superfície do sítio infeccioso e a formação de micro colônias que se acumulam em camadas sobrepostas produzindo matriz extracelular e compondo o biofilme no trato urinário (SOUSA; BOTELHO; OLIVEIRA, 2011). Além da produção de exotoxinas as quais são responsáveis pelas repercussões clínicas (YU et al., 2021). Além dos fatores de virulência a bactéria apresenta mecanismos de multirresistência, desde intrínsecos, próprios de um gênero ou espécie bacteriana, como adquiridos (KANJ et al., 2022). Um relevante é a produção de enzimas, como as  $\beta$ -lactamases de amplo espectro (ESBL) e as carbapenemases que degradam ou modificam os  $\beta$ -lactâmicos. Essa característica é extremamente preocupante, pois o manejo de pacientes com essas cepas em questão se reduz significativamente. (KAPER et al., 2004; SHESTHA et al., 2022). Outro mecanismo importante é a redução da permeabilidade externa característica de bactérias Gram negativas, que se dá pela alteração ou até mesmo ausência das porinas, ou da mudança conformacional da parede celular (DALMOLIN et al., 2022). Também é relevante a alteração do sítio de ligação do antibiótico, o que interfere diretamente na eficiência do antimicrobiano o qual liga-se com afinidade diminuída.

Diante dessa conjuntura, temos a necessidade de buscar novas terapias antimicrobianas a fim de evitar que o arsenal de antimicrobiano se torne obsoleto, frente a isso temos estudos que indicam a atividade antimicrobiana do extrato de própolis verde frente cepas de Gram positivas e Gram negativas resistentes a antimicrobianos comerciais, se demonstrando uma interessante atividade antibiótica frente a bactérias resistentes englobando Gram negativas e principalmente positivas, contudo essa alternativa ainda encontra-se em estágio embrionário necessitando de estudos de maior escala (CRUZ et al., 2019). Outro possível antimicrobiano é o obtido a partir dos extratos de folhas da planta *Eugenia brasiliensis*, ainda pouco estudada, obtidas por coletas sazonais, a qual apresentou significativa atividade antimicrobiana, semelhante entre as estações do verão e outono e também entre o inverno e a primavera, entretanto apresentaram ação mais efetiva contra as bactérias Gram positivas do que contra as Gram negativas (MENDES, 2020). Assim, temos uma situação preocupante a frente para a terapia de ITU por *E. coli* multirresistentes, pois o atual pool de antimicrobianos vem sofrendo uma redução em eficácia e a pesquisa para novos antimicrobianos ainda não atingiu estágios eficazes.

### 5. Considerações finais

O atual quadro é extremamente preocupante, pois a multirresistência a antimicrobianos continua em franca expansão, de maneira que a proposta de novas terapias não acompanha a proposição dos desafios. Sendo assim, a utilização racional dos antibióticos, a partir do antibiograma seletivo, ou então de guidelines e diretrizes próprias para a instauração de terapias empíricas acompanhando a epidemiologia de cada hospital tem se demonstrado uma importante estratégia para o aumento da susceptibilidade da *E. coli* ao atual pool de antimicrobianos (PEREIRA et al., 2021). Somado a isso, ainda é urgente o incentivo a pesquisa de novos antimicrobianos, para diversificar a proposta terapêutica e reduzir a prevalência de bactérias multirresistentes em redes hospitalares. Sendo esses, grandes desafios para o futuro próximo do combate a infecções bacterianas.

## Referências

ALMEIDA, H. F. et al. Análise do perfil de sensibilidade aos antimicrobianos de um hospital público de Aracaju, Sergipe. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 53, n. 03, p. 277–284, 2021.

ANVISA, **Boletins e relatórios**. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/boletins-e-relatorios-das-notificacoes-de-iras-e-outros-eventos-adversos-1/boletins-e-relatorios-das-notificacoes-de-iras-e-outros-eventos-adversos>>.

ARRUDA, A. C. P. M. G. DE; MARANGONI, P. A.; TEBET, J. L. S. Perfil de sensibilidade de uropatógenos em gestantes de um hospital de ensino do município de São Paulo. **Femina**, v. 49, n.06, p. 373–378, 2021.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada a Assistência a Saúde. **Modulo 6: Detecção e identificação de bactérias de importância médica**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 2013.

BRITO, M.P.S.; NAUE, C.R. Demanda de culturas microbiológicas e prevalência de microrganismos em um hospital universitário de Pernambuco. **Revista de Pesquisa e Cuidado Fundamental**, v. 13, p. 17–26, 2021.

COSTA, T. S.; CARDOSO, A. M. *Escherichia coli* em uroculturas de pacientes comunitários: prevalência e perfil de suscetibilidade antimicrobiana. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 52, n. 01, p. 82–86, 2020.

COUTINHO, G. M. DE M. et al. Urinary tract infection in patients with chronic kidney disease under conservative treatment. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 75, n. 03: e20210065, p. 01 – 08, 2022.

CRUZ, A. I. C. et al. Atividade antimicrobiana da própolis verde frente a bactérias Gram positivas e Gram negativas resistentes a antimicrobianos comerciais. **Higiene Alimentar**, v.33, p. 2692–2696, 2019.

DALMOLIN, J. et al. Mecanismos de expressão de resistência aos antibióticos e saúde pública. **Arquivo de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 26, n. 03, p. 681–692, 2022.

DOS SANTOS, M. J. A.; PORCY, C.; MENEZES, R. A. DE O. Etiologia e perfil de resistência bacteriana em uroculturas de pacientes atendidos em um hospital público de Macapá-Amapá, Brasil. Um estudo transversal. **Diagnóstico e Tratamento**, v. 24, n. 04, p. 135-142, 2019.

GENARIO L. R. et al. Resistência antimicrobiana na infecção urinária em unidade de terapia intensiva. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 26, n. 3, 2022.

HEILBERG, I. P.; SCHOR, N. Abordagem diagnóstica e terapêutica na infecção do trato urinário: ITU. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 49, p. 109–116,



2003.

LEITE, M.S. et al. Perfil de resistência aos antimicrobianos de *Escherichia coli* isoladas de amostras de urina de pacientes de uma Unidade de Terapia Intensiva. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v.52, n.03, p. 243–247, 2020.

MACIEL, C. C. S.; CÂNDIDO, H. R. L. F. Infecção Hospitalar: Principais Agentes e Drogas Administradas. **VEREDAS FAVIP - Revista Eletrônica de Ciências**, v. 3, n.1, p. 33-43, 2010.

MENDES, F. L. R. et al. Buscando novos antimicrobianos: avaliação da atividade antibacteriana de extratos de *Eugenia brasiliensis*. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 52, n.03, p. 228–234, 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **DATASUS**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.

NATION, R. L. et al. Dosing Guidance for Intravenous Colistin in Critically Ill Patients. **Clinical Infectious Diseases**, v. 64, n. 5, p. 565–571, 2017.

NETO, O. M. V. Infecção do trato urinário. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 36, n. 2/4, p. 365–369, 2003.

PEREIRA, M.; POÇAS, G.; ALVES, V. Impact of urinary selective antibiogram in primary care. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 57, 2021.

PÓVOA, C. P. et al. Evolução da resistência bacteriana em infecção comunitária do trato urinário em idosos. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v.9, n.1, p. 8–14, 2019.

SILVA, J. et al. Resistência microbiana a medicamentos em uma Instituição de Longa Permanência para Idosos. **Acta Paulista de Enfermagem**, 35: eAPE03751–eAPE03751, 2022.

SILVA, M. V. Infecções do trato urinário por *Escherichia coli* Uropatogênica: uma revisão. Monografia. Universidade Federal de Minas Gerais. Acesso: [repositorio.ufmg.br](http://repositorio.ufmg.br), 2012.

SIMÕES, M.S.B. **Infecções Hospitalares Bacterianas no século XXI**. Dissertação de Mestrado. Faculdades de Ciência da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2017.

TIAGO, K. P. et al. Frequência e resistência de uroculturas provenientes de pacientes internados na unidade de terapia intensiva do hospital municipal de Santarém-PA. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 51, n.01, p. 64–70, 2020.

TOCCANELLI, E. et al., Discovery, research, and development of new antibiotics: the WHO priority list of antibiotic-resistant bacteria and tuberculosis. **Lancet Infectious Disease**, v.18, n.3, p. 317 – 327, 2017.

TOMAZINI, B. M. et al. IMPACTO-MR: um estudo brasileiro de plataforma nacional para avaliar infecções e multirresistência em unidades de terapia intensiva. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 34, p. 418–425, 2023.