

USO IRRACIONAL DE ANTIMICROBIANOS DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19 E OS POSSÍVEIS EFEITOS NA RESISTÊNCIA DO GRUPO CESP

Irrational Use of Antimicrobials During the COVID-19 Pandemic and Possible Effects on Resistance in the CESP Group

Uso irracional de antimicrobianos durante la pandemia de COVID-19 y posibles efectos sobre la resistencia en el grupo CESP

RESUMO

A pandemia de COVID-19 intensificou o uso indiscriminado de antimicrobianos, agravando a resistência bacteriana, especialmente entre as Enterobacterales do Grupo CESP (*Citrobacter* spp., *Enterobacter* spp., *Serratia* spp. e *Providencia* spp.), conhecidas pela produção de β -lactamases tipo AmpC. Esse mecanismo dificulta o tratamento das infecções do trato urinário (ITUs), comuns na Atenção Primária à Saúde (APS). Este estudo analisou a prevalência e o perfil de sensibilidade e resistência de uropatógenos do Grupo CESP, nos períodos Pré-pandêmico e Pós-ESPIN (Pós-encerramento da Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional). De um total de 801 uropatógenos isolados, o Grupo CESP correspondeu a 35,20% (282/801), sendo 37,00% (131/354) no período Pré-pandêmico e 33,80% (151/447) no período Pós-ESPIN. Não foi observada relação estatisticamente significativa na prevalência deste Grupo entre os dois períodos avaliados ($p > 0,05$). Foi observado um aumento estatisticamente significativo no número de isolados resistentes ao ciprofloxacino, de 40,46% (53/151) no período Pré-pandêmico para 69,54% (105/151) no Pós-ESPIN. A nitrofurantoína apresentou a melhor atividade em ambos os períodos. Os resultados destacam a necessidade de entender as mudanças nos padrões epidemiológicos e de resistência bacteriana de patógenos comuns, reforçando a importância da atualização de protocolos clínicos para o tratamento empírico seguro das ITUs na APS, após os desafios impostos pela pandemia.

Palavras-chave: Antimicrobianos, Atenção Primária à Saúde, COVID-19, Infecção Urinária, Resistência.

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic intensified the indiscriminate use of antimicrobials and worsened bacterial resistance, particularly among CESP Enterobacterales (*Citrobacter* spp., *Enterobacter* spp., *Serratia* spp., and *Providencia* spp.) that produce AmpC-type β -lactamases. This mechanism complicates the treatment of urinary tract infections (UTIs) in primary health care. The prevalence, susceptibility, and resistance profiles of CESP uropathogens were analyzed before the pandemic and after the National Public Health Emergency (ESPIN). The CESP group accounted for 35.20% (282/801) of 801 isolates: 37.00% (131/354) before the pandemic and 33.80% (151/447) after the ESPIN. Overall, the prevalence did not differ significantly between periods ($p > 0.05$). Ciprofloxacin resistance increased significantly from 40.46% (53/151) before the pandemic to 69.54% (105/151) after the ESPIN period; nitrofurantoin showed the highest activity in both periods. The results indicate the need to understand shifts in epidemiological patterns and bacterial resistance among common pathogens and support updating clinical protocols for the empirical treatment of UTIs in primary health care after the pandemic.

Keywords: Antimicrobials, Primary Health Care, COVID-19, Urinary Tract Infection, Resistance.

RESUMEN

La pandemia de COVID-19 intensificó el uso indiscriminado de antimicrobianos, lo que exacerbó la resistencia bacteriana, especialmente entre los Enterobacterales del grupo CESP (*Citrobacter* spp., *Enterobacter* spp., *Serratia* spp. y *Providencia* spp.), conocidos por la producción de β -lactamasas de tipo AmpC. Este mecanismo dificulta el tratamiento de las infecciones del tracto urinario (ITU), comunes en la Atención Primaria de Salud (APS). Este estudio analizó la prevalencia, la sensibilidad y el perfil de resistencia de los uropatógenos del grupo CESP en los períodos prepandémico y post-ESPIN (posterior al cierre de la Emergencia de Salud Pública de Importancia

Thays de Sousa Dias¹ 

Thamiris Manuely Lopes de Moraes¹ 

Evandro Leão Ribeiro² 

Lara Stefânia N. de O. Leão Vasconcelos² 

- 1- Faculdade de Farmácia (UFG).
- 2- Instituto de patologia tropical e saúde pública (IPTSP).

E-mail: thaysousa@discente.ufg.br

Recebido em: 27/06/2025

Revisado em: 23/10/2025

Aceito em: 17/12/2025



Copyright: © 2025. This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Nacional). De un total de 801 uropatógenos aislados, el grupo CESP representó el 35,20% (282/801), con una prevalencia del 37,00% (131/354) en el período prepandémico y del 33,80% (151/447) en el período post-ESPIN. No se observó una diferencia estadísticamente significativa en la prevalencia de este grupo entre los dos períodos evaluados ($p > 0,05$). Se identificó un aumento estadísticamente significativo en el número de aislamientos resistentes a ciprofloxacino, del 40,46% (53/151) en el período prepandémico al 69,54% (105/151) en el período post-ESPIN. La nitrofurantoína mostró la mejor actividad en ambos períodos. Los resultados resaltan la necesidad de comprender los cambios en los patrones epidemiológicos y la resistencia bacteriana de patógenos comunes, reforzando la importancia de actualizar los protocolos clínicos para el tratamiento empírico seguro de las ITU en la atención primaria de salud, tras los desafíos planteados por la pandemia.

Palabras clave: Antimicrobianos, Atención Primaria de Salud, COVID-19, Infección del Tracto Urinario, Resistencia.

INTRODUÇÃO

A COVID-19 é uma infecção respiratória aguda causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, caracterizada pela elevada transmissibilidade e potencial gravidade, com distribuição global¹. No início de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou que o surto de coronavírus iniciado em dezembro de 2019 tratava-se de uma emergência de saúde pública de interesse internacional².

Nesse contexto, houve uma busca desordenada e precipitada por tratamentos e profilaxias. Como apontado por Melo e colaboradores (2021), infodemia é o termo associado ao compartilhamento excessivo de informações, nem sempre acuradas, amplificado pelos meios de comunicação e pelo medo coletivo. Essa desinformação, combinada com a incerteza e o medo gerados pela nova doença, levou ao uso indiscriminado de tratamentos sem eficácia científica comprovada, incluindo o uso de antimicrobianos³.

A OMS advertiu que o uso inadequado de antimicrobianos durante a pandemia de COVID-19 poderia aumentar a incidência de microrganismo resistente⁴. O aumento de pacientes críticos internados por períodos prolongados elevou o risco de infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS). Esse cenário foi acompanhado por um uso elevado de antimicrobianos, intensificando a pressão

seletiva sobre bactérias e promovendo a resistência bacteriana, o que representa uma grave ameaça à saúde pública⁵.

Estudos indicam que cerca de 59,00% dos pacientes hospitalizados por COVID-19 receberam antimicrobianos, independentemente de infecção bacteriana⁶. Em contraste, a OMS aponta que apenas 15,00% dos infectados pelo SARS-CoV-2 desenvolveram coinfeção bacteriana que justificaria o uso de antimicrobianos⁷. A prática de prescrever antimicrobianos sem confirmação de infecção bacteriana, ocorre em todas as esferas de Atenção à Saúde, sendo eles: atenção primária, atenção secundária e terciária⁸. Este contexto aliado à seleção de cepas resistentes, contribui para a apreensão dos profissionais de saúde sobre as consequências da pandemia na epidemiologia e no tratamento empírico de infecções bacterianas⁹.

Em maio de 2024, a OMS atualizou a lista de Patógenos Bacterianos Prioritários (BPPL), uma ferramenta essencial para combater a resistência antimicrobiana e incentivar o desenvolvimento de novos tratamentos. A lista classificou os patógenos em níveis de prioridade: crítica, alta e média. Entre os patógenos de maior preocupação estão as bactérias gram-negativas, especialmente as da ordem Enterobacterales, que pertencem ao Grupo de prioridade crítica¹⁰.

Enterobacterales é uma ordem de bastonetes gram-negativos, que faz parte da microbiota do trato gastrointestinal de humanos e animais e estão presentes no solo e na água. Essas bactérias destacam-se no contexto da saúde por causarem infecções graves e apresentarem altas taxas de resistência a antimicrobianos¹¹. Um mecanismo preocupante de resistência é a produção de β -lactamases, enzimas que tornam ineficazes antimicrobianos β -lactâmicos. Dentre as Enterobacterales, o Grupo CESP (*Citrobacter freundii*, *Enterobacter* spp., *Serratia marcescens* e *Providencia* spp.) é notável pela produção de um tipo desta enzima, β -lactamases tipo AmpC¹².

A produção de β -lactamases do tipo AmpC é um mecanismo de resistência importante entre as Enterobacterales, incluindo espécies do Grupo CESP. Membros desse Grupo apresentam genes cromossômicos com expressão induzível da enzima AmpC, a qual não é inibida pelos inibidores de β -lactamases e têm a capacidade de hidrolisar muitas drogas β -lactâmicas, com exceção das cefalosporinas de 4ª geração e dos carbapenêmicos. As β -lactamases atuam catalisando a hidrólise do anel β -lactâmico, inativando assim os antimicrobianos β -lactâmicos. O uso irracional desses fármacos, tanto na prática clínica quanto na agricultura e pecuária, tem contribuído para a seleção de cepas bacterianas produtoras destas enzimas, elevando a preocupação com a resistência bacteriana¹³.

Esse aumento na resistência bacteriana tem implicações diretas no tratamento de infecções comuns, como as infecções do trato

urinário (ITUs), que, no Brasil, representam uma das principais causas de consultas clínicas, especialmente na atenção primária¹⁴. A elevada taxa de resistência observada entre as bactérias gram-negativas, especialmente entre as Enterobacterales, reflete a dificuldade crescente no manejo de tais infecções¹⁵.

No Brasil, ITUs são uma das infecções bacterianas responsáveis por 80 em cada 1.000 consultas clínicas, atrás apenas das infecções respiratórias¹⁶. As ITUs podem ser classificadas como assintomática, com multiplicação bacteriana significativa sem sintomas clínicos, ou sintomática, com sintomas perceptíveis, e pode acometer tanto o trato urinário inferior (cistite ou uretrite) quanto o trato superior (pielonefrite), atingindo os rins e ureteres¹⁷.

As ITUs também podem ser categorizadas como complicadas, associadas a anomalias do trato urinário, ou não complicadas, ocorrendo em indivíduos saudáveis sem anormalidades estruturais¹⁷. Em casos complicados, a infecção pode progredir pelos ureteres até os rins, resultando em complicações graves como septicemia e óbito¹⁵. Embora homens e mulheres possam desenvolver ITUs, a incidência é muito maior em mulheres, afetando mais de 50% delas ao longo da vida devido à anatomia do sistema genital feminino, que favorece a colonização bacteriana¹⁸.

O tratamento inicial das ITUs envolve antimicrobianos; contudo, é fundamental identificar o tipo de bactéria presente por meio de urocultura e antibiograma para selecionar o antimicrobiano mais apropriado¹⁹. O

aumento dos mecanismos de resistência entre as bactérias gram-negativas, entretanto, limita as opções terapêuticas para o tratamento das ITUs.

Diante desse cenário, o presente estudo teve como objetivo analisar os efeitos do uso irracional de antimicrobianos durante a pandemia de COVID-19 sobre a prevalência e o perfil de sensibilidade e resistência de uropatógenos do Grupo CESP, isolados de pacientes atendidos em um laboratório público de referência no Estado de Goiás. A compreensão desses impactos é essencial para entender as alterações nos padrões epidemiológicos e nos mecanismos de resistência bacteriana, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes, reforçando a necessidade de atualizar protocolos clínicos para nortear o tratamento empírico das infecções do trato urinário de forma segura na Atenção Primária à Saúde (APS), especialmente frente aos desafios que surgiram no cenário Pós-ESPIN, período Pós-encerramento da Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional relacionada à COVID-19.

METODOLOGIA

Desenho, Local e Período do Estudo

Foi realizado um estudo de corte transversal, conduzido a partir da coleta dos registros de uroculturas de pacientes atendidos em um laboratório público de referência no Estado de Goiás. O referido serviço de saúde atende pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS), encaminhados pela APS, tanto do próprio estado quanto de outras unidades da federação

Para efeitos comparativos, foram considerados dois períodos distintos do histórico da pandemia de COVID-19 no Brasil, conforme definido pelo Ministério da Saúde: período Pré-pandêmico - 01 de janeiro de 2019 a 10 de março de 2020²⁰ e período Pós-encerramento da Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional relacionada à COVID-19/Pós- ESPIN - 22 de abril de 2022 a 05 de maio de 2023²¹.

Comitê de Ética

A presente pesquisa faz parte de um projeto maior, o qual foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Goiás (CEP/UFG), sendo aprovada sob CAAE nº 68236323.0.0000.5078. Foram cumpridas as recomendações de sigilo e ética profissional, em conformidade com as Resoluções nº 466/12 e nº 510/16 do Conselho Nacional de Saúde^{22,23}.

Procedimentos Laboratoriais – Urocultura e Teste de Sensibilidade aos Antimicrobianos

Os procedimentos de análise microbiológica da urina (Urocultura), isolamento e identificação das bactérias foram realizados pelo referido laboratório segundo recomendações^{24,25}. Já o TSA foi realizado pelo método de disco de fusão e interpretado de acordo com BrCAST^{26,27}.

Critérios de Inclusão e Exclusão

Foram coletados dados dos resultados de uroculturas positivas para Enterobacterales pertencentes ao Grupo CESP, com *Citrobacter* spp., *Enterobacter* spp., *Serratia* spp. e *Providencia* spp., com contagem igual ou superior a 100.000 UFC/mL (unidades

formadoras de colônias por mililitro de urina) e TSA para: ciprofloxacino; sulfametoxazol-trimetoprim e nitrofurantoína. Esses antimicrobianos são considerados de primeira escolha para o tratamento empírico de ITUs não-complicada por Enterobacterales do Grupo CESP^{28,29}.

Uroculturas negativas, com contagem inferior a 100.000 UFC/mL, uroculturas sem TSA, com TSA incompleto ou realizadas fora do período do estudo foram excluídas da análise.

Amostra

Durante os dois períodos avaliados, foram realizadas 5.597 uroculturas. Sendo 2.342 no período Pré-pandêmico e 3.255 no Pós-ESPIN.

Foram consideradas para este estudo 801 resultados de uroculturas positivas com TSA completo para os antimicrobianos pesquisados, sendo 354 no período Pré-pandêmico e 447 no período Pós-ESPIN.

Coleta e Análise de Dados

Os dados coletados foram armazenados e organizados em um banco de dados no

Microsoft 365 - Excel® e, posteriormente, analisados pelo teste de qui-quadrado (χ^2).

Limitações do Estudo

Este estudo apresenta algumas limitações. Informações relacionadas aos participantes da pesquisa, como idade e sexo, não foram divulgadas, priorizando a preservação da confidencialidade e privacidade, de acordo com as recomendações de sigilo e ética profissional previstas nas Resoluções nº 466/12 e nº 510/16 do Conselho Nacional de Saúde^{22,23}. Além disso, trata-se de uma investigação conduzida em um único laboratório de Goiânia-Goiás, o que pode limitar a generalização dos resultados para o cenário epidemiológico regional e nacional.

RESULTADOS

Nos dois períodos, foi isolado um total de 801 uropatógenos, sendo 282 pertencentes ao Grupo CESP. No período Pré-pandêmico, a prevalência do Grupo CESP foi de 37,00% (131/354), enquanto no período Pós-ESPIN, foi de 33,80% (151/447) (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição numérica e percentual de uroculturas entre os períodos Pré-pandêmico e Pós- ESPIN, em um laboratório público do Estado de Goiás, 2019-2023.

	Pré-pandêmico	(%)	Pós-ESPIN	(%)	Total
Grupo CESP	131	37,00%	151	33,80%	282
Não Grupo CESP	223	63,00%	296	66,30%	519
Uropatógenos Totais	354	100,00%	447	100,00%	801

Relação entre os Grupos bacterianos CESP e não CESP entre os períodos Pré-pandêmico e Pós-ESPIN: $\chi^2 = 0,91$; $p > 0,05$.

Foram isolados os seguintes gêneros bacterianos pertencentes ao Grupo CESP: duas *Citrobacter* spp. e 129 *Enterobacter* spp. referentes ao período Pré-pandêmico; seis *Citrobacter* spp. e 145 *Enterobacter* spp. referentes ao período Pós-ESPIN. Sendo assim, o uropatógeno predominante nos dois períodos foi *Enterobacter* spp., correspondendo a 98,50% e 96,00%, respectivamente. Não foi observada relação estatisticamente significativa na prevalência

do Grupo CESP entre os dois períodos avaliados ($p>0,05$).

O perfil de sensibilidade e resistência dos uropatógenos foi avaliado para os seguintes antimicrobianos: ciprofloxacino; sulfametoxazol-trimetoprim e nitrofurantoína. Estes são considerados de primeira escolha para o tratamento empírico de infecções do trato urinário não-complicada por Enterobacterales do Grupo CESP. O perfil de sensibilidade dos uropatógenos aos antimicrobianos está descrito na Figura 1.

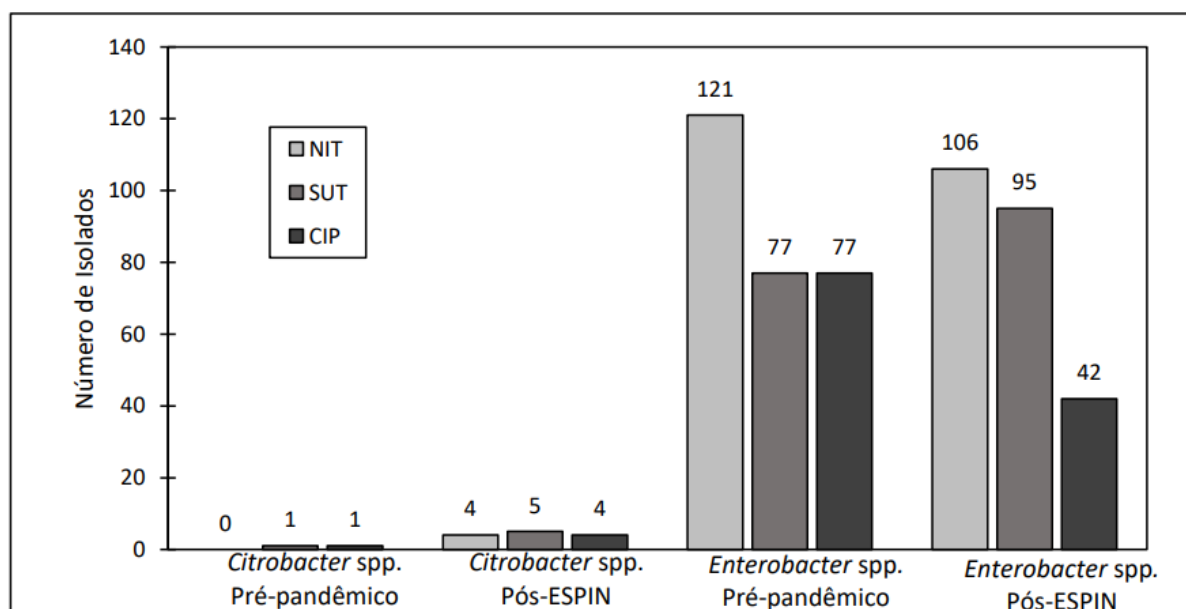


Figura 1. Perfil de sensibilidade de uropatógenos do Grupo CESP isolados em urocultura durante os períodos Pré-pandêmico e Pós-ESPIN, em um laboratório público do Estado de Goiás 2019-2023. NIT - nitrofurantoína; SUT – sulfametoxazol-trimetoprim; CIP - ciprofloxacino.

Nos dois períodos, a nitrofurantoína foi o fármaco com melhor atividade. No período Pré-pandêmico, 92,36% (121/131) dos uropatógenos apresentaram sensibilidade e, no período Pós-ESPIN, 72,00% (110/151) foram sensíveis. Embora a nitrofurantoína tenha sido o fármaco com melhor desempenho nos dois períodos, foi observada uma redução desta sensibilidade no período Pós-ESPIN (20,36%).

O contrário foi observado para o sulfametoxazol-trimetoprim. No período Pré-pandêmico, 59,54% (78/131) dos isolados foram sensíveis a este fármaco, enquanto que, no período Pós-ESPIN, 66,22% (100/151) dos uropatógenos foram sensíveis, representando um aumento de 6,68% na sensibilidade dos isolados.

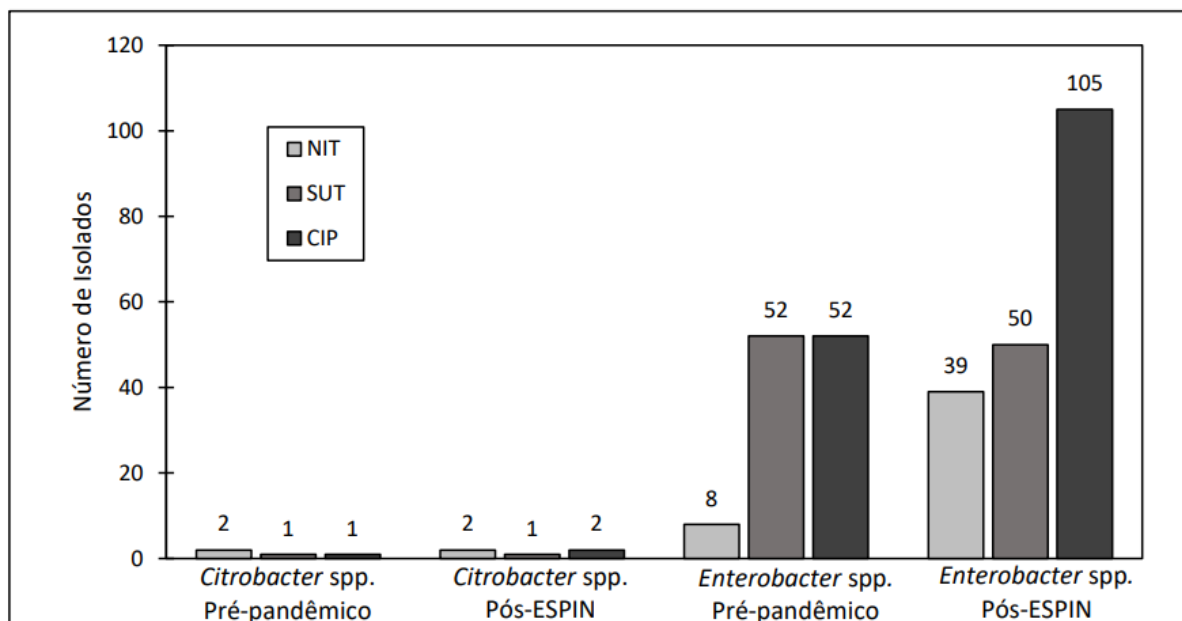


Figura 2. Perfil de resistência de uropatógenos do Grupo CESP isolados em urocultura durante os períodos Pré-pandêmico e Pós-ESPIN, em um laboratório público do Estado de Goiás 2019-2023. NIT - nitrofurantoína; SUT – sulfametoxazol-trimetoprim; CIP - ciprofloxacino.

Com relação ao perfil de resistência dos uropatógenos aos antimicrobianos (figura 2), os resultados demonstram um aumento da resistência dos isolados ao ciprofloxacino, durante o período Pós-ESPIN. Esse aumento foi de 40,46% (53/151) no período Pré-pandêmico para 69,54% (105/151) no Pós-ESPIN, correspondendo a 20,08%. Esses resultados revelaram uma redução estatisticamente significativa na sensibilidade dos uropatógenos frente a nitrofurantoína e ao ciprofloxacino no período Pós-ESPIN (Figuras 1 e 2) ($X^2=9,68$; $p<0,05$).

DISCUSSÃO

Os resultados demonstram que a prevalência de uropatógenos pertencentes ao Grupo CESP correspondeu a 35,20% do total de isolados, sendo maior no período Pré-pandêmico, 37,00% (131/354), em comparação com o período Pós-ESPIN, 33,80% (151/447). Apesar disso, não houve diferença estatística entre os dois períodos. Somente os gêneros *Citrobacter* e *Enterobacter* foram isolados. Entre estes, *Enterobacter* spp. foi o uropatógeno mais frequente em ambos os períodos, correspondendo a 98,50% no período Pré-pandêmico e 96,00% no Pós-ESPIN.

O Grupo CESP, formado por Enterobacterales pertencentes aos gêneros *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Serratia* e *Providencia*, anteriormente era reconhecido como microrganismos comensais. Atualmente, tem sido amplamente associado a infecções graves em escala global, incluindo pneumonia, meningite e infecções do trato urinário³⁰.

Entre os principais desafios no tratamento dessas infecções, destaca-se o papel dos β -lactâmicos, a classe de antimicrobianos mais diversificada e amplamente empregada na prática clínica, sendo essenciais no tratamento

de infecções hospitalares e comunitárias causadas por bastonetes gram-negativos. Esta classe engloba antibacterianos como penicilinas, cefalosporinas (1ª, 2ª, 3ª e 4ª gerações), monobactâmicos e carbapenens, os quais compartilham uma estrutura central característica: o anel β -lactâmico. No entanto, a eficácia desses antimicrobianos tem sido ameaçada pela crescente resistência bacteriana, amplamente associada à produção de β -lactamases, que continuam sendo foco de extensas investigações microbiológicas, bioquímicas e genéticas³¹.

No contexto do Grupo CESP, a produção de β -lactamases do tipo AmpC merece destaque. Estas enzimas, de origem cromossomal com expressão induzível, podem ser induzidas durante tratamentos prolongados com β -lactâmicos, como penicilinas e cefalosporinas³².

A relevância clínica da β -lactamases tipo AmpC é notável, pois sua capacidade de hidrolisar diversos β -lactâmicos, particularmente cefalosporinas de primeira e segunda geração, reduz ainda mais as opções de tratamento disponíveis³¹. Essa limitação terapêutica constitui um obstáculo significativo no manejo de infecções causadas por membros do Grupo CESP, reforçando a necessidade de monitoramento cuidadoso, como as abordadas neste estudo.

Estudos semelhantes realizados antes do período pandêmico, já demonstravam o gênero *Enterobacter* como um dos uropatógenos mais frequentes. Uma pesquisa realizada no interior do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, ao analisar a frequência de bactérias isoladas em urocultura constatou

que *Enterobacter* spp. era o terceiro patógeno mais frequente em ITUs³³.

De acordo com outro estudo brasileiro, *Enterobacter* spp. foi o quarto agente etiológico mais comum em ITUs comunitárias³⁴. Além disso, Barberino (2010) também destacou em seu estudo *Enterobacter* spp. como um dos cinco principais uropatógenos envolvidos em ITUs adquiridas na comunidade³⁵. Nota-se, portanto, que a frequência da *Enterobacter* spp. como agente de ITUs tem aumentado cada vez mais.

Em relação ao perfil de sensibilidade e resistência dos uropatógenos aos antimicrobianos, foram avaliados os seguintes fármacos: ciprofloxacino, sulfametoxazol-trimetoprim e nitrofurantoína. De acordo com o Protocolo de Manejo de Infecção do Trato Urinário no Adulto e na Gestante, bem como as diretrizes da Associação Europeia de Urologia (EAU), estes são considerados fármacos de primeira linha para o tratamento empírico de infecções do trato urinário não-complicadas por bactérias do Grupo CESP, tendo em vista a resistência constitutiva destas bactérias ao Grupo dos beta-lactâmicos^{28,29}.

A disseminação da resistência aos antimicrobianos entre os patógenos bacterianos é uma preocupação crescente em todo o mundo. Isso se deve ao fato de que o uso excessivo e inadequado de antimicrobianos pode acarretar sérios riscos à saúde pública³⁶. Esse cenário tem atingido também os uropatógenos isolados de pacientes na comunidade.

O estudo realizado por Braios e colaboradores analisou o perfil etiológico e o padrão de resistência aos antimicrobianos dos

principais agentes causadores de infecções do trato urinário em pacientes não hospitalizados. Embora *Enterobacter* spp. (2,88%) e *Citrobacter* spp. (1,36%) tenham apresentado prevalências relativamente baixas, esses patógenos continuam sendo clinicamente relevantes devido ao seu potencial de resistência aos antimicrobianos³⁷.

Esses achados reforçam a necessidade de estudos contínuos que avaliem as prevalências regionais de uropatógenos e seus perfis de resistência, especialmente após um período de intensa pressão seletiva como foi o da Pandemia de COVID-19. Dados detalhados sobre esses microrganismos são essenciais para orientar a escolha de antimicrobianos no tratamento empírico, garantindo maior eficácia terapêutica e reduzindo o risco de falhas clínicas. Na Atenção Primária à Saúde (APS), as ITUs é uma infecção comum entre os pacientes e, portanto, um dos principais motivos de prescrição antimicrobiana. O tratamento é, muitas vezes, realizado de maneira empírica, baseado em protocolos de manejo das ITUs e sem a realização prévia de um diagnóstico bacteriológico³⁸.

Este estudo revelou um aumento da resistência dos isolados ao ciprofloxacino, durante o período Pós-ESPIN, correspondendo a 20,08%. Esse é um aumento considerável e pode indicar uma tendência crescente de resistência a este antimicrobiano. Um estudo realizado por Jahel e colaboradores (2021), analisou a dispensação de antimicrobianos em uma farmácia no interior do estado de Minas Gerais, Brasil, durante os períodos Pré-pandêmico e Pandêmico, e observou um aumento alarmante nas prescrições de

antimicrobianos. Dentre os mais vendidos, destacou-se o ciprofloxacino, reforçando a preocupação com o uso desse fármaco no tratamento empírico e a consequente seleção de patógenos resistentes³⁹.

Por outro lado, a nitrofurantoína se destacou como o fármaco com melhor atividade antimicrobiana durante ambos os períodos avaliados, apesar de ter sido observada uma redução deste perfil no período Pós-ESPIN. No período Pré-pandêmico, apresentou uma efetividade de 92,36% (121/131) sobre os uropatógenos, enquanto no período Pós-ESPIN essa taxa foi de 72,00% (110/151). Esses resultados corroboram com os achados de um estudo retrospectivo realizado em dois centros metropolitanos da região de São Paulo-SP, Brasil, que teve como objetivo avaliar o perfil microbiológico de agentes das ITUs comunitária. O estudo envolveu 200 pacientes e demonstrou que a nitrofurantoína manteve alta eficácia sobre os patógenos isolados⁴⁰ reafirmando sua eficácia no tratamento de infecções urinárias.

Os resultados desta investigação revelaram, portanto, que, mesmo em populações não hospitalizadas, o tratamento empírico de infecções bacterianas após a pandemia de COVID-19 se tornou um desafio. O uso excessivo e inadequado desses fármacos durante o período pandêmico contribuiu para a seleção e disseminação de patógenos bacterianos resistentes aos antimicrobianos não só nos hospitais, mas também na comunidade, dificultando ainda mais o manejo de infecções simples como as ITUs.

Este estudo possui caráter regional, refletindo uma amostra da população

atendida pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Os estudos citados nesta pesquisa, ao realizarem um comparativo com o período Pré-pandêmico, já evidenciaram o aumento da resistência dos uropatógenos ao ciprofloxacino³⁹, fenômeno também observado neste estudo. Uma limitação significativa deste trabalho foi a escassez de estudos que abordaram uropatógenos isolados de pacientes não hospitalizados especificamente os pertencentes ao Grupo CESP no período Pós- ESPIN. Uma vez que a maioria dos estudos disponíveis aborda predominantemente uropatógenos hospitalares, em especial *Escherichia coli*. Um exemplo relevante é o estudo de Nascimento et al. (2024), que analisa a aquisição de resistência bacteriana associada ao uso indiscriminado de antimicrobianos durante a pandemia de COVID-19⁴¹. Nesse contexto, ressalta-se a importância da realização de investigações mais aprofundadas sobre a diversidade e as características dos uropatógenos isolados no período que sucede a pandemia de COVID- 19.

CONCLUSÃO

Em conclusão, os resultados deste estudo destacam a predominância de *Enterobacter* spp. como patógenos do Grupo CESP isolado em uroculturas de pacientes não hospitalizados e a crescente resistência deste Grupo ao ciprofloxacino observada no período Pós-ESPIN, o que evidencia um desafio crescente no tratamento empírico das ITUs, tendo em vista que é um fármaco de primeira escolha para o tratamento. A elevada prevalência de *Enterobacter* spp. que é

intrinsecamente resistente aos β -lactâmicos, somando-se ao ciprofloxacino, reforça a necessidade de monitoramento contínuo da resistência bacteriana. A diminuição da eficácia do ciprofloxacino e a manutenção da sensibilidade à nitrofurantoína, por outro lado, sugerem que este último pode ser uma alternativa terapêutica viável.

Esse cenário enfatiza a urgência de revisar os protocolos de manejo clínico das ITUs e a necessidade de novos estudos sobre as modificações no perfil dos uropatógenos no período que sucede a pandemia, considerando a evolução da resistência bacteriana. Esse cenário evidencia a necessidade urgente de revisão e atualização dos protocolos de manejo clínico das ITUs em pacientes que buscam atendimento em diversos níveis de atenção à saúde. Mais estudos são necessários para nortear a revisão destes protocolos e, assim, direcionar a conduta clínica dos profissionais da saúde. Isso inclui não apenas médicos, mas também outros profissionais, como farmacêuticos, que mantêm contato direto com o paciente durante a dispensação de medicamentos. Entre as atribuições do farmacêutico, destaca-se a orientação sobre o cumprimento da farmacoterapia e o uso racional de antimicrobianos na atenção primária⁴², beneficiando o tratamento e a recuperação do paciente.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

D.T.S. e M.T.M.L. Contribuíram com a concepção deste artigo; obtenção de dados, análise e interpretação dos mesmos; **D.T.S. e M.T.M.L.** Contribuíram significativamente com a

elaboração do esboço ou a revisão crítica deste artigo; **R.E.L. e V.L.S.N.O.L.** participaram da revisão da versão final do artigo.

Os autores declaram não ter conflitos de Interesses de nenhuma espécie.

CONFLITO DE INTERESSES

USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA

Os autores declaram não terem usado IA generativa de nenhuma espécie.

REFERÊNCIAS

1. 1. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Covid-19 [Internet]. Ministério Da Saúde. Available from: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/covid-19>
2. OMS declara emergência de saúde pública de importância internacional por surto de novo coronavírus - OPAS/OMS | Organização Pan-Americana da Saúde [Internet]. www.paho.org. 2020. Available from: <https://www.paho.org/pt/news/30-1-2020-who-declares-public-health-emergency-novel-coronavirus>
3. Melo JRR, Duarte EC, Moraes MV de, Fleck K, Arrais PSD. Automedicação e uso indiscriminado de medicamentos durante a pandemia da COVID-19. Cadernos de Saúde Pública [Internet]. 2021;37(4). Available from: <https://www.scielo.org/pdf/csp/2021.v37n4/e00053221/pt>
4. World Antimicrobial Awareness Week 2020 [Internet]. Who.int. 2020. Available from: <https://www.who.int/campaigns/world-antimicrobial-awareness-week/2020>
5. Detecção de bactérias resistentes a antibióticos triplicou na pandemia [Internet]. Agência Fiocruz de Notícias. 2021. Available from: <https://agencia.fiocruz.br/deteccao-de-bacterias-resistentes-antibioticos-triplicou-na-pandemia>
6. Giacomelli G, Garrafa E, Marchetti G, et al. Antibiotics Use in COVID-19 Patients: A Systematic Literature Review. J Clin Med. 2022;11(23):7207
7. Preventing the COVID-19 pandemic from causing an antibiotic resistance catastrophe [Internet]. www.who.int. Available from: <https://www.who.int/europe/news/item/18-11-2020-preventing-the-covid-19-pandemic-from-causing-an-antibiotic-resistance-catastrophe>
8. BRASIL. Atenção Primária e Atenção Especializada: Conheça os níveis de assistência do maior sistema público de saúde do mundo [Internet]. Ministério da Saúde. 2022. Available from: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/marco/atencao-primaria-e-atencao-especializada-conheca-os-niveis-de-assistencia-do-maior-sistema-publico-de-saude-do-mundo>
9. Wei W, Ortwine JK, Mang NS, Joseph C, Hall BC, Prokesch BC. Limited Role for Antibiotics in COVID-19: Scarce Evidence of Bacterial Coinfection. SSRN Electron J [Internet]. 2020. Available at: <https://papers.ssrn.com/abstract=3622388>
10. World Health Organization. WHO bacterial priority pathogens list, 2024: Bacterial pathogens of public health importance to guide research, development and strategies to prevent and control antimicrobial resistance [Internet]. www.who.int. 2024. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240093461>
11. Winn WC, Allen SD, Janda WM, et al. Enterobacteriales. In: Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology. 7th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health; 2012. p. 699-713.
12. Manuais de microbiologia clínica [Internet]. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Available from: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/manuais/manuais-de-microbiologia-clinica>
13. Dias VC. Perfil de susceptibilidade a antimicrobianos e avaliação fenotípica e genotípica da resistência a β -lactâmicos (ESBL, AmpC e KPC) em enterobactérias isoladas de infecções do trato urinário. Ufjfbr [Internet]. 2023 [cited 2025 Nov 26]; Available from: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/2525>
14. Santos Lima G, Carvalho Feitosa I, Batista Ferro G, Vieira Teixeira L. MANEJO DE INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO NA ATENÇÃO PRIMÁRIA. Arquivos Catarinenses de Medicina [Internet]. 2024 Nov 18;53(1):74-85. Available from: <https://revista.acm.org.br/arquivos/article/view/1520>
15. Oliveira SM de, Santos LLG dos. Infecção do trato urinário: estudo epidemiológico em prontuários laboratoriais / Urinary tract infection: epidemiological study in laboratorial records / Infección del trato urinario: estudio epidemiológico en prontuarios de laboratorio. Journal Health NPEPS [Internet]. 2018 Jun 1;3(1):198-210. Available from: <https://periodicos.unemat.br/index.php/jhnpeps/article/view/2843>
16. Oliveira MS, Trindade G do NC, Machado KLB, Santos M do CM, Oliveira EH de. Principais bactérias encontradas em uroculturas de pacientes com Infecções do Trato Urinário (ITU) e seu perfil de resistência frente aos antimicrobianos. Research, Society and Development. 2021 Jun 13;10(7):e5310716161.
17. Infecção urinária - SBN [Internet]. Available from: <https://sbn.org.br/publico/doencas-comuns/infeccao-urinaria/>

18. Miranda MC, Santos K de O, Ornelas LM, Carvalho MS de, Lima SKP de, Guimarães TA, et al. Infecção de Trato Urinário recorrente no sexo feminino - revisão de literatura. *Brazilian Journal of Health Review* [Internet]. 2023 Jun 15 [cited 2023 Dec 7];6(3):12894-5. Available from: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/60712/43851>
19. Stinghel ML, Kreitlow D, Benz CF, Chiarelli Neto O. Infecção do trato urinário: estudo de sensibilidade e resistência bacteriana em pacientes internados. *Revista de Medicina*. 2022 Feb 14;101(1).
20. Base Legislação da Presidência da República - Portaria no 188 de 03 de fevereiro de 2020 [Internet]. Available at: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=PRT&numero=188&ano=2020&data=03/02/2020&ato=9ecUTW61EMZpWT815>
21. Base Legislação da Presidência da República - Portaria no 913 de 22 de abril de 2022 [Internet]. Available at: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=PRT&numero=913&ano=2022&data=22/04/2022&ato=340kXTq1kMZpWT0cf>
22. Resolução no 466, de 12 de dezembro de 2012. — Conselho Nacional de Saúde [Internet]. *Www.gov.br*. 2012. Available from: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/aceso-a-informacao/atos-normativos/resolucoes/2012/resolucao-no-466.pdf/view>
23. Resolução no 510, de 07 de abril de 2016 — Conselho Nacional de Saúde [Internet]. *Www.gov.br*. 2016. Available from: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/atos-normativos/resolucoes/2016/resolucao-no-510.pdf/view>
24. Módulo 4: Procedimentos Laboratoriais: da Requisição do Exame à Análise Microbiológica e Laudo Final MICROBIOLOGIA CLÍNICA PARA O CONTROLE DE INFECÇÃO RELACIONADA À ASSISTÊNCIA À SAÚDE [Internet]. Available from: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/modulo-4-procedimentos-laboratoriais-da-requisicao-do-exame-a-analise-microbiologica-e-laudo-final>
25. MICROBIOLOGIA CLÍNICA PARA O CONTROLE DE INFECÇÃO RELACIONADA À ASSISTÊNCIA À SAÚDE [Internet]. Available from: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/modulo-6-deteccao-e-identificacao-de-bacterias-de-importancia-medica>
26. BrCAST – Brazilian Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing – Tabelas de pontos de corte para interpretação de CIMs e diâmetros de halos versão 8.1, 2018 [Internet]. Available at: <https://brcast.org.br/documentos/orientacoes-2/>
27. BrCAST – Brazilian Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing – Tabelas de pontos de corte para interpretação de CIMs e diâmetros de halos versão 12.0, 2022 [Internet]. Available at: <https://brcast.org.br/documentos/orientacoes-2/>
28. MANEJO DA INFECÇÃO DO TRATO URINÁRIO NO ADULTO E NA GESTANTE [Internet]. Available from: <https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/saude/2023/protocolo-colaborativo-manejo-trato-urinario-adulto-e-gestante-16-08-23.pdf>
29. Johansen B. *Guide to Antibiotics in Urology*. Springer Nature;
30. Santos G, Solidônio EG, Costa M, Melo A, Souza I, Silva G, et al. Study of the Enterobacteriaceae Group CESP (Citrobacter, Enterobacter, Serratia, Providencia, Morganella and Hafnia): A Review [Internet]. 2015. Available from: <https://www.semanticscholar.org/paper/Study-of-the-Enterobacteriaceae-Group-CESP-and-A-Santos-Solid%C3%b4nio/143ee9f2c91bcb7c645f42bc61464365b440c0f3>
31. Unifesp H. Frequência de enterobactérias produtoras de ss-lactamases ampc plasmidiais isoladas em infecção de corrente sanguínea [Internet]. Unifesp.br. Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP); 2009. Available from: <https://repositorio.unifesp.br/items/d10746a4-1fe1-4dd9-86d3-dabb7560574d>
32. Luiza G. Resistência plasmidial do tipo AMPC na família enterobacteriaceae e métodos de detecção laboratorial. Uniceubbr [Internet]. 2018. Available from: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/handle/prefix/13076>
33. Salton G, Maciel MJ. Prevalência e perfil de resistência de bactérias isoladas em uroculturas de pacientes de uma cidade do interior do Rio Grande do Sul. *Ciência & Saúde*. 2017 Oct 19;10(4):194.
34. Barbosa Â. Perfil de resistência a antimicrobianos de uropatógenos recuperados de pacientes brasileiros com infecções do trato urinário adquiridos na comunidade [Internet]. Ufmg.br. Universidade Federal de Minas Gerais; 2013. Available from: <https://repositorio.ufmg.br/items/8fd2d10e-3fa6-45c6-b151-49b9d079e314>
35. Barberino Goreth M. Prevalência de resistência a antimicrobianos e uso de testes rápidos no diagnóstico das infecções do trato urinário adquiridas na comunidade. Fiocruzbr [Internet]. 2024. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/fiocruz/resource/pt/arc-4251>
36. Baskaran V, Lawrence H, Lansbury LE, Webb K, Safavi S, Zainuddin NI, et al. Co-infection in critically ill patients with COVID-19: an observational cohort study from ENGLAND. *Journal of Medical Microbiology*. [Internet]. 2021 Apr 16;70(4). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33861190/>
37. Braoios A, Turatti TF, Meredija LCS, Campos TRS, Denadai FHM. Infecções do trato urinário em pacientes não hospitalizados: etiologia e padrão de resistência aos antimicrobianos. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*

- [Internet]. 2009 Dec [cited 2022 May 18];45(6). Available from: <https://www.scielo.br/j/jbpml/a/7VCwRZcMdyrpdhmxYKVKwNk/?format=pdf&lang=pt>
38. Elavar RB, Silva RPS, Santos MAOF, Teixeira PTF, Leonhardt RM, Corrêa MAM, Ramos RL, Lima TA de CF. Abordagem da Infecção de Trato Urinário na Atenção Primária à Saúde: Uma Revisão de Literatura / Urinary Tract Infection Approach in Primary Health Care: A Literature Review. *Braz. J. Hea. Rev.* [Internet]. 2022 Feb. 17; 5(1):3123-3. Available from: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/44213>
39. Jahel de Oliveira L, Souza Silva K, Santos Gonçalves AC dos. Aumento do uso de antibióticos durante a pandemia de COVID-19 em cidade no interior de Minas Gerais. *Recima21* [Internet]. 15º de setembro de 2021;2(8):Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/617>
40. Antonelli TS, Ferreira DB, Escudero DV da S, Matias L de O, de Medeiros ES. EP-085 - ALTA TAXA DE SENSIBILIDADE À NITROFURANTOÍNA E FOSFOMICINA ORAL EM ITU COMUNITÁRIA. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases* [Internet]. 2024 Nov 2;28:104011. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1413867024002940>
41. Nascimento QHP, Rezende G de O. RESISTÊNCIA BACTERIANA AOS ANTIBIÓTICOS NA PANDEMIA COVID-19. *REVISTA FOCO*. 2024 Nov 6;17(11):e6768.
42. CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA. Resolução Nº 585 – Regulamenta as atribuições clínicas do farmacêutico e dá outras providências. Publicada no DOU. 29 de agosto de 2013. Disponível em: <http://www.cff.org.br/userfiles/file/resolucoes/585.pdf>. Acesso em 05.11.2013.