ETIOLOGIA E PERFIL DE RESISTÊNCIA BACTERIANA EM UROCULTURAS DE USUÁRIOS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE NO MUNICÍPIO DE TEIXEIRA DE FREITAS, BAHIA.

Monteiro[1] , L. S.; Passinho[2] ,R. S.; Mora[3] , D. J.

1 Discente do Programa de Pós-graduação em Saúde, Ambiente e Biodiversidade, Centro de Formação em Ciências da Saúde. Universidade Federal do Sul da Bahia, Teixeira de Freitas, Brasil. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9341-6800. E-mail: monteluizass@gmail.com.

2 Docente do Centro de Formação em Ciências da Saúde, Universidade Federal do Sul da Bahia, Teixeira de Freitas, Brasil. https://orcid.org/0000-0003-0605-1610. E-mail: renatapassinho@csc.ufsb.edu.br.

3 Docente do Programa de Pós-graduação em Saúde, Ambiente e Biodiversidade e do Centro de Formação em Ciências da Saúde. Universidade Federal do Sul da Bahia, Teixeira de Freitas, Brasil. https://orcid.org/0000-0001-9859-2750. E-mail: delio.mora@ufsb.edu.br.

Objetivo: Analisar o perfil epidemiológico, laboratorial, microbiológico e evolutivo das infecções do trato urinário diagnosticadas no Laboratório Regional de Saúde Pública de Teixeira de Freitas-BA. Métodos: estudo transversal com pacientes maiores de 18 anos e urocultura positiva. Resultados: predominância de mulheres jovens e gestantes, com maior frequência de *Escherichia coli*. Conclusão: os achados reforçam a relevância do diagnóstico microbiológico nas ITUs.

Palavras-chave: Infecção do Trato Urinário; Epidemiologia; Saúde Pública.

INTRODUÇÃO

As infecções do trato urinário (ITUs) representam um importante problema de saúde pública mundial, acometendo aproximadamente 150 milhões de pessoas anualmente e gerando elevados custos aos sistemas de saúde. As mulheres são desproporcionalmente mais afetadas, principalmente em decorrência de fatores anatômicos e fisiológicos, como a uretra mais curta e a proximidade com a região perianal, além de alterações hormonais e eventos relacionados ao ciclo de vida, incluindo gestação e menopausa. Apesar do tratamento disponível, uma parcela significativa dos pacientes evolui com recorrência da infecção, especialmente na presença de fatores predisponentes, como diabetes mellitus, uso de cateter urinário, atividade sexual e alterações anatômicas do trato urinário (Seixas *et al*., 2023; Miranda *et al*., 2024; Foxman *et al*., 2025).

Do ponto de vista microbiológico, as ITUs são causadas predominantemente por microrganismos oriundos da microbiota intestinal capazes de colonizar o trato urinário (Lopes; Figueiredo, 2021; Oliveira *et al*., 2021). Entre os principais uropatógenos, destaca-se a *Escherichia coli*, responsável pela maioria dos casos, seguida por outras bactérias Gram-negativas, como *Klebsiella pneumoniae*, além de bactérias Gram-positivas, como *Staphylococcus saprophyticus*. Esses microrganismos apresentam importantes mecanismos de virulência e resistência antimicrobiana, fatores que contribuem para falhas terapêuticas e recorrência das infecções (Varela; Santizo; Gutiérrez, 2021; Vachvanichsanong; Mcneil; Dissaneewate, 2021).

Além disso, o comportamento epidemiológico das ITUs varia conforme sexo e faixa etária. Embora na infância os meninos possam apresentar maior risco, a predominância feminina torna-se evidente na vida adulta, enquanto na população idosa observa-se redução da diferença entre os sexos e aumento das infecções recorrentes, reforçando a necessidade de estratégias específicas de prevenção, diagnóstico e manejo clínico (Deltourbe *et al.*, 2022; Zhan *et al*., 2024).

Nos últimos anos, o avanço da resistência antimicrobiana entre os principais uropatógenos tem se consolidado como um desafio crescente para a saúde pública. Estudos internacionais evidenciam elevadas taxas de resistência a antimicrobianos amplamente utilizados na prática clínica, como ampicilina, trimetoprim-sulfametoxazol e ciprofloxacina, além de aumento progressivo da resistência à amoxicilina-clavulanato (Díaz; Ríos; Cuellar 2019). Corroborando esses achados, estudos conduzidos em países membros e não membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) demonstraram diferenças importantes nos perfis de resistência bacteriana, com maiores índices em países não pertencentes à OCDE,

evidenciando a magnitude global da resistência antimicrobiana associada às ITUs (Vazouras *et al*., 2020).

Diante do impacto clínico e econômico das ITUs e do aumento progressivo da resistência antimicrobiana, torna-se fundamental ampliar o conhecimento sobre os uropatógenos e seus perfis epidemiológicos e laboratoriais, especialmente em usuários dos serviços públicos de saúde provenientes de municípios afastados dos grandes centros urbanos. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar o perfil epidemiológico, laboratorial, microbiológico e evolutivo das infecções do trato urinário diagnosticadas no Laboratório Regional de Saúde Pública de Teixeira de Freitas-BA, além de avaliar a distribuição dos uropatógenos, sua associação com variáveis clínicas e laboratoriais e o perfil de sensibilidade e resistência antimicrobiana.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal analítico, realizado no Laboratório Central de Saúde Pública do Estado da Bahia (LACEN-BA), unidade regional de Teixeira de Freitas-BA, com usuários atendidos na Atenção Primária à Saúde vinculados ao Sistema Único de Saúde. Foram incluídos indivíduos maiores de 18 anos, de ambos os sexos, com urocultura positiva entre janeiro de 2023 e dezembro de 2024. Os dados epidemiológicos, laboratoriais e evolutivos foram obtidos por meio dos sistemas GAL e SmartDoctor®. As análises descritivas foram realizadas por frequências absolutas e relativas, enquanto as associações entre variáveis independentes e o isolamento de *Escherichia coli* foram avaliadas pelo teste do qui-quadrado de Pearson. Variáveis com significância estatística ($p < 0,05$) foram incluídas em modelos de regressão logística binária para análise dos fatores associados ao desfecho, incluindo perfil de sensibilidade e resistência antimicrobiana, gestação e presença de cristais urinários. O desempenho dos modelos foi avaliado por medidas de ajuste e capacidade preditiva, como AIC, BIC, pseudo-R^2 de McFadden e curva ROC. Todas as análises foram conduzidas no software Jamovi versão 2.7.6. O estudo seguiu as recomendações do STROBE e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Sul da Bahia (CAAE: 81772224.5.0000.8467).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 572 casos de infecção do trato urinário entre janeiro de 2023 e dezembro de 2024 no Laboratório Regional de Saúde Pública de Teixeira de Freitas-BA, com predominância do sexo feminino (88,6%), especialmente entre mulheres de 18 a 40 anos, incluindo elevado número de gestantes. Esses achados corroboram a literatura, que aponta maior suscetibilidade feminina às ITUs devido a fatores anatômicos, hormonais e fisiológicos relacionados ao ciclo de vida. A população masculina apresentou maior frequência de casos em idosos, evidenciando o comportamento epidemiológico distinto entre os sexos ao longo da vida.

As bactérias Gram-negativas representaram a maioria dos isolados microbiológicos, com destaque para *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae*, resultados compatíveis com estudos nacionais e internacionais que identificam a *E. coli* como principal agente etiológico das ITUs. Entre as bactérias Gram-positivas, *Streptococcus agalactiae* apresentou maior frequência no sexo feminino. A urinálise revelou predominância de urina ácida, aspecto turvo, presença de nitrito e leucocitúria, características classicamente associadas às infecções urinárias bacterianas, especialmente por enterobactérias produtoras de nitrito.

O perfil de sensibilidade antimicrobiana demonstrou elevada eficácia da ceftriaxona e amicacina, enquanto os maiores índices de resistência foram observados para ciprofloxacino, norfloxacino e sulfametoxazol-trimetoprim. Esses achados reforçam a preocupação crescente com a resistência antimicrobiana nas ITUs, principalmente em relação às fluoroquinolonas, frequentemente utilizadas no tratamento empírico. Estudos internacionais têm demonstrado comportamento semelhante, evidenciando aumento progressivo da resistência bacteriana e impacto na escolha terapêutica.

A análise da evolução clínica evidenciou proporções semelhantes entre cura e recidiva em mulheres infectadas por bactérias Gram-negativas, sugerindo persistência de fatores predisponentes e possível influência do perfil de resistência bacteriana. Alterações laboratoriais sanguíneas, como anemia, leucocitose, neutrofilia, hiperglicemia e disfunção renal, ocorreram predominantemente entre pacientes infectados por bactérias Gram-negativas, indicando resposta inflamatória sistêmica mais intensa e possível associação com comorbidades metabólicas.

Na análise bivariada, observou-se associação significativa entre *E. coli* e variáveis como sexo, gestação, nitrito urinário, presença de proteínas, cristais urinários e perfil antimicrobiano. Os modelos de regressão logística demonstraram que variáveis clínicas e laboratoriais apresentaram melhor desempenho preditivo para ocorrência de *E. coli*, com destaque para a presença de nitrito urinário, urina ácida e realização de antibiograma. Já os modelos baseados exclusivamente em resistência antimicrobiana apresentaram baixo poder discriminatório, indicando que o perfil de resistência

isoladamente possui limitada capacidade preditiva (Tabela 1).

Tabela 1 – Associação entre variáveis demográficas e laboratoriais com bactérias (E. Coli vs. Outras) em Teixeira de Freitas. Teixeira de Freitas – Bahia, 2026.

Variável	Valor de p
Idade categorizada	0,060
Sexo	**0,002**
Gestante	**< 0,001**
Análise da urina tipo 1	
Cor da urina	0,406
pH da urina	0,862
Aspecto da urina	**0,002**
Nitrito	**< 0,001**
Leucócitos na urina	0,510
Corpos cetônicos	0,935
Proteínas	**0,034**
Hemoglobina livre	0,110
Bilirrubinas	0,416
Glicose	0,656
Sedimentoscopia	
Leucócitos	0,935
Células epiteliais	0,319
Muco	0,843
Hemácias	0,353
Bactérias	0,076
Leveduras	0,836
Protozoário	0,258
Cristais	**0,009**
Sumário de urina	0,105
Antibiograma	**< 0,001**
Antibióticos sensíveis	
Ciprofloxacino	0,316
Gentamicina	0,771
Ceftriaxona	**< 0,001**
Norfloxacino	0,794
Piperacilina+tazobactam	0,659
Amicacina	0,191
Cefuroxima	**< 0,001**
Nitrofurantoína	0,327
Sulfametaxazol+Trimetropim	0,273
Cefepime	0,410
Cefalexina	0,434
Levofloxacino	0,444
Imipeném	0,945
Meropeném	0,919
Ertapenem	0,674
Eritromicina	0,120
Amoxacilina+clavulanato	0,145
Tigeciclina	0,702
Ampicilia+sulbactam	0,943
Azetreonam	0,055
Ceftazidima	0,325
Vancomicina	**<0,001**
Teicoplanina	**<0,001**
Clindamicina	**<0,001**
Linezolida	**<0,001**
Oxacilina	**< 0,001**
Fosfomicina	0,639
Antibióticos resistentes	
Ciprofloxacino	0,145
Gentamicina	0,449
Ceftriaxona	0,172
Norfloxacino	**0,028**
Piperacilina+tazobactam	0,110
Amicacina	0,264
Cefuroxima	0,924
Nitrofurantoína	0,850
Sulfametaxazol+Trimetropim	0,985
Cefepime	**0,006**
Cefalexina	-
Levofloxacino	0,367
Imipeném	-
Meropeném	0,362
Ertapenem	0,264
Eritromicina	0,120
Amoxacilina+clavulanato	0,778
Tigeciclina	-
Ampicilia+sulbactam	0,519
Azetreonam	0,196
Ceftazidima	0,850
Vancomicina	-
Teicoplanina	-
Clindamicina	0,120
Linezolida	-
Oxacilina	-
Fosfomicina	0,519
Desfecho clínico	0,061
Retorno	0,155
Variáveis laboratoriais sanguíneas	
Hemograma	
Hemoglobina	0,308
Hemácias	0,927
Hematócrito	0,212
Plaquetas	**0,003**
Leucócitos	**0,032**
Linfócitos	0,087
Neutrófilos	**0,004**
Monócitos	**0,044**
Contagem Global de Leucócitos	0,325
Glicemia	0,182
Hemoglobina glicosilada	0,774
Lipidograma	
Colesterol total	0,308
HDL	0,514
LDL	0,255
Triglicerídeos	0,646
Creatinina	0,567

Ureia	0,944
Sódio	0,724
Potássio	0,182
Cálcio	0,147
Ácido úrico	0,597
Infecções sexualmente transmissíveis	0,083
Fezes	0,062

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A análise epidemiológica evidenciou predominância de ITU em mulheres jovens e gestantes, corroborando estudos que associam maior suscetibilidade feminina a fatores anatômicos, hormonais e fisiológicos (Souza *et al*., 2023; Haddad; Fernandes, 2018). Entre os homens, os casos concentraram-se em idosos, frequentemente relacionados a comorbidades (Islam *et al.,* 2022). A elevada frequência de gestantes reforça a importância do rastreamento pré-natal devido ao risco de complicações materno-fetais (Smaill; Vazquez, 2019).

Os achados laboratoriais mostraram predominância de urina turva, pH ácido, nitrito positivo e leucocitúria, características típicas de ITUs por bactérias Gram-negativas (Sousa *et al*., 2023). O perfil microbiológico revelou predominância de *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae*, em concordância com a literatura (Ribotta *et al*., 2026; Jalil; Al Atbee, 2022).

No perfil antimicrobiano, observou-se elevada sensibilidade à ceftriaxona e amicacina, enquanto ciprofloxacino, norfloxacino e sulfametoxazol-trimetoprim apresentaram maiores índices de resistência, reforçando a preocupação com a resistência antimicrobiana e os riscos do tratamento empírico inadequado (Silva *et al*., 2021).

As alterações hematológicas e bioquímicas sugeriram resposta inflamatória sistêmica mais intensa em infecções por bactérias Gram-negativas, especialmente em pacientes com comorbidades, como diabetes mellitus e doença renal crônica (García; Suárez, 2022; Alghoraibi *et al*., 2023).

CONCLUSÃO

De forma geral, os resultados reforçam a relevância epidemiológica das ITUs em mulheres jovens e gestantes, confirmam a predominância de *Escherichia coli* como principal uropatógeno e evidenciam a importância do monitoramento microbiológico e da vigilância da resistência antimicrobiana para o manejo clínico adequado dessas infecções.

AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores, Prof. Dr. Delio José Mora Amador Júnior e Prof.ª Dr.ª Renata Soares Passinho, agradeço pela orientação, dedicação e contribuições fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa e para minha formação acadêmica. À Prof.ª Dr.ª Ana Paula Oliveira, agradeço pelo apoio e acolhimento ao longo dessa trajetória.

Aos professores da pós-graduação, graduação e ensino médio, registro minha gratidão pelos ensinamentos e incentivo. À minha família agradeço pelo apoio, compreensão e incentivo incondicional.

Agradeço também à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo fomento desta pesquisa e pela concessão da bolsa de estudos, fundamentais para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

Alghoraibi, H. et al. Recurrent urinary tract infection in adult patients, risk factors, and efficacy of low dose prophylactic antibiotics therapy. **Journal of epidemiology and global health**, v. 13, n. 2, p. 200-211, 2023. DOI: < https://doi.org/10.1007/s44197-023-00105-4>.

Deltourbe, L. et al. The impact of biological sex on diseases of the urinary tract. **Mucosal immunology**, v. 15, n. 5, p. 857-866, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41385-022-00549-0 >.

De Souza, H. D. et al. Bacterial profile and prevalence of urinary tract infections in pregnant women in Latin America: a systematic review and meta-analysis. **BMC pregnancy and childbirth**, v. 23, n. 1, p. 774, 2023. DOI: < https://doi.org/10.1186/s12884-023-06060-z>.

Díaz, E. S.; Ríos, C. J. H.; Cuellar, A. B.. Antibiotic resistance: Microbiological profile of urinary tract infections in Mexico. **Cirugia y cirujanos**, v. 87, n. 2, p. 176-182, 2019. DOI: < https://doi.org/10.24875/ciru.18000494>.

Foxman, B. et al. Epidemiology of urinary tract infection among community-living seniors aged 50 plus: Population estimates and risk factors. Annals of Epidemiology, v. 104, p. 21-27, 2025.

García, S. A.; Suárez, V. M. Infección del tracto urinario y reflujo vesicoureteral. **Pediatría Integr**, v. 16, n. 8, p. 460-70, 2022. ISSN versión en línea: 2695-6640.

Haddad, J.M; Fernandes, D. A. Infecção do trato urinário. São Paulo: **Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia (Febrasgo)**; 2018. Disponpivel em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/11/1128922/femina-2019-328-332.pdf>.

Islam, M. A. et al. Prevalence, etiology and antibiotic resistance patterns of community-acquired urinary tract infections in Dhaka, Bangladesh. **Plos one**, v. 17, n. 9, p. e0274423, 2022. DOI: < https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274423>.

Jalil, M. B.; Al Atbee, M. Y. N. The prevalence of multiple drug resistance Escherichia coli and K. pneumoniae isolated from patients with urinary tract infections. **Journal of clinical laboratory analysis**, v. 36, n. 9, p. e24619, 2022. DOI: < https://doi.org/10.1002/jcla.24619>.

Lopes, C. M.; Figueiredo, E. F. G. Principais agentes bacterianos associados à resistência antimicrobiana no tratamento de Infecções do Trato Urinário (ITU) em pacientes do sexo feminino. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 15, p. e556101523567-e556101523567, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i15.23567>.

Miranda, B. da S. et al. EP-460-Uma Análise Demográfica Brasileira da Documentação de Infecção do Trato Urinário Pelo Software Techtrials de 2013 a 2024 e Avaliação do Impacto do COVID-19 nos registros de casos. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 28, p. 104356, 2024. DOI: <https://www.bjid.org.br/en-ep-460-uma-analise-demografica-articulo-S1413867024006391>.

Oliveira, M. S. et al. Main bacteria found in urine cultures of patients with urinary tract infections (UTI) and their resistance profile to antimicrobials. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, 202. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16161>.

Ribotta, M. E. et al. Prevalencia y perfil de sensibilidad antimicrobiana de microorganismos aislados eninfecciones urinarias de adultos de la comunidad de la Ciudad de Córdoba, Argentina. **Revista Bioquímica y Patología Clínica**, v. 90, n. 1, p. 11-17, 2026. DOI: <https://doi.org/10.62073/xqzv5752>.

Seixas, C. H. A. A. M. et al. Estudo epidemiológico da Infecções do Trato Urinário no Tocantins de 2017 a 2021. **Revista de Patologia do Tocantins**, v. 10, n. 1,p.88-92, 2023.DOI: <https://doi.org/10.20873/10.20873/uft.2446-6492.2023v10n1p88>.

Smaill, F. M.; Vazquez, J. C. Antibiotics for asymptomatic bacteriuria in pregnancy. **Cochrane database of systematic reviews**, n. 11, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd000490.pub3>.

Silva, P. P. A. D. et al. Fatores de risco para infecções no trato urinário: revisão integrativa. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 13, n. 1, p. e5812-e5812, 2021. DOI: <https://doi.org/10.25248/reas.e5812.2021>.

Vachvanichsanong, P.; Mcneil, E. B.; Dissaneewate, P. Extended-spectrum beta-lactamase Escherichia coli and K. pneumoniae urinary tract infections. **Epidemiology & Infection**, v. 149, p. e12, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1017/s0950268820003015>.

Varela, D. Z.; Santizo, A. S.; Gutiérrez, A. Z. Infección del tracto urinario adquirida en la comunidad. **Revista Medica Sinergia**, v. 6, n. 09, 2021. DOI: <https://doi.org/10.31434/rms.v6i9.710>.

Vazouras, K. et al. Antibiotic treatment and antimicrobial resistance in children with urinary tract infections. **Journal of global antimicrobial resistance**, v. 20, p. 4-10, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jgar.2019.06.016>.

Zhan, Z. S. et al. Epidemiological insights into seasonal, sex-specific and age-related distribution of bacterial pathogens in urinary tract infections. **Experimental and Therapeutic Medicine**, v. 27, n. 4, p. 140, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3892/etm.2024.12428>.