

Estudo de prevalência e perfil de sensibilidade de infecções por *Acinetobacter baumannii* em unidades de saúde do município de Teresina-PI

Study of prevalence and sensitivity profile of Acinetobacter baumannii infections in health units in the municipality of Teresina-PI

Diego de Araújo França¹, Gildevane Vieira do Nascimento², Kelly Maria Rêgo da Silva³, Iluska Martins Pinheiro⁴, Maryna de Oliveira Carneiro⁵, Maria Crisnanda Almeida Marques⁶, Paulo Monteiro Araújo⁷, Evaldo Hipólito de Oliveira⁸.

RESUMO

A resistência antimicrobiana (RAM), especialmente as cepas resistentes a carbapenêmicos (CRAB) como *Acinetobacter baumannii*, representa um grave desafio à saúde pública devido às opções terapêuticas limitadas. Este estudo avaliou a prevalência, os sítios de infecção e o perfil de resistência do *A. baumannii* em unidades de saúde de Teresina, PI. Foram utilizados os dados provenientes do sistema GAL, utilizado pelo Laboratório Central do Piauí (LACEN-PI), durante o período de 01 de janeiro de 2022 a 30 de junho de 2024. De 12.956 isolados, 926 foram positivas para *A. Baumannii*. Os resultados apontaram o patógeno como o terceiro mais prevalente do grupo "ESKAPE" no município, com maior frequência em infecções do trato respiratório e urinário. Pacientes jovens do sexo feminino foram os mais acometidos. Houve um aumento expressivo na resistência a aminoglicosídeos, com taxas superiores a 50% para gentamicina e amicacina, e um significativo aumento da resistência às sulfonamidas, enquanto a resistência a carbapenêmicos permaneceu elevada, sem alterações significativas. Menos de 1% das cepas CRAB foram fenotipicamente caracterizadas. Os achados reforçam a necessidade de fortalecer programas de vigilância epidemiológica e controle de infecções hospitalares. Estudos futuros devem focar no monitoramento fenotípico para mitigar a disseminação de cepas multirresistentes.

Palavras-chave: Resistência a antibióticos. *Acinetobacter baumannii*. Carbapenêmicos.

ABSTRACT

Antimicrobial resistance (AMR), particularly carbapenem-resistant strains (CRAB) such as *Acinetobacter baumannii*, poses a serious public health challenge due to limited therapeutic options. This study assessed the prevalence, infection sites, and resistance profile of *A. baumannii* in healthcare facilities in Teresina, PI. Data were obtained from the GAL system, utilized by the Central Laboratory of Piauí (LACEN-PI), covering the period from January 1, 2022, to June 30, 2024. Among 12,956 isolates, 926 tested positive for *A. baumannii*. The results identified the pathogen as the third most prevalent member of the "ESKAPE" group in the municipality, with higher frequencies in respiratory and urinary tract infections. Young female patients were the most affected demographic. A significant increase in resistance to aminoglycosides was observed, with rates exceeding 50% for gentamicin and amikacin, alongside a notable rise in sulfonamide resistance. Carbapenem resistance remained consistently high, with no significant changes over the study period. Less than 1% of CRAB strains were phenotypically characterized. These findings underscore the need to strengthen epidemiological surveillance programs and hospital infection control measures. Future studies should prioritize phenotypic monitoring to mitigate the spread of multidrug-resistant strains.

Keywords: Antibiotic Resistance. *Acinetobacter baumannii*. Carbapenem.

¹ Bacharel em Farmácia. Universidade Federal do Piauí. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8458-9225>. E-mail: diego.franca0732@gmail.com

² Mestre em Farmacologia. Laboratório Central de Saúde Pública do Estado do Piauí – LACEN-PI. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2282-839X>. E-mail: gilfarma.vieira@gmail.com

³ Mestre em Medicina Tropical. Laboratório Central de Saúde Pública do Estado do Piauí – LACEN-PI. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3070-4060>. E-mail: kelly-rego@outlook.com.br

⁴ Doutora em Ciências Farmacêuticas. Laboratório Central de Saúde Pública do Estado do Piauí – LACEN-PI. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8160-9787>. E-mail: iluskaismartins@uol.com.br

⁵ Graduanda em Farmácia. Universidade Federal do Piauí. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2020-3545>. E-mail: marynadeoliveiracarneiro@gmail.com

⁶ Mestranda em Ciências Farmacêuticas. Universidade Federal do Piauí. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0554-001X>. E-mail: mariacrisnanda@ufpi.edu.br

⁷ Mestre em Ciências Farmacêuticas. Universidade Federal do Piauí. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5829-6268>. E-mail: paulomonteiro@ufpi.edu.br

⁸ Doutor em Biologia de Agentes Infeciosos e Parasitários. Instituição Laboratório Central de Saúde Pública do Estado do Piauí – LACEN-PI e Universidade Federal do Piauí – UFPI. <https://orcid.org/0000-0003-4180-012X>. E-mail: evaldohipolito@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A resistência antimicrobiana (RAM) emergiu como um dos maiores desafios da medicina moderna. No ano de 2019, o número de mortes associadas à RAM foi estimado em 4,95 milhões, sendo 1,2 milhão diretamente atribuível à RAM (MURRAY et al., 2022). Sem mudanças significativas, nos próximos 25 anos (2025-2050), as infecções resistentes a antibióticos poderão se tornar uma das maiores causas de mortes no mundo, atingindo cerca de 1.91 milhões de óbitos anuais diretamente atribuíveis e 8,22 milhões de mortes associadas à RAM, resultando em um cumulativo de 39,1 milhões de mortes (O'NEILL, 2014; NAGHAVI et al., 2024).

Em resposta a crescente ameaça à saúde pública, a Organização Mundial da Saúde (OMS) desenvolveu em 2017, a “Lista de Patógenos Bacterianos Prioritários”. Na atualização em 2024, a lista inclui 15 fenótipos de bactérias classificadas em três grupos: médio, alto e crítico (WHO, 2024). Entre os patógenos de prioridade crítica, o *Acinetobacter baumannii* se destaca como um dos maiores desafios, em particular as cepas resistentes a carbapenêmicos (CRAB).

A. baumannii é uma bactéria Gram-negativa, aeróbia, oxidase-negativa e não fermentadora de glicose, frequentemente associada a infecções nosocomiais, como pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM), infecção do trato urinário associadas ao cateterismo (CAUTI), bacteremia, além de infecções de tecidos moles e feridas de zonas de conflito (PEREZ et al., 2020; MOHAMED et al., 2022; LIMA et al., 2019).

Seus fatores de virulência, como a proteína OmpA, a cápsula e proteína ligante à penicilina (PBP7/8), aliados à formação de biofilme e à alta plasticidade genômica conferem ao patógeno uma notável capacidade de incorporar e expressar genes de resistência, resultando numa ampla gama de mecanismos de resistência. Esses mecanismos incluem a produção de enzimas hidrolisadoras intrínsecas e adquiridas, como as carbapenemases, alteração de sítio de ação e modificação de bombas de efluxo, que, quando associados ao aumento do uso de antibióticos, elevam a resistência aos antimicrobianos utilizados na prática clínica (YANG et al., 2019; HAMIDIAN et al., 2019; KARAKONSTANTIS, 2021; QUEIROZ; MACIEL; SANTOS, 2022; SHI et al., 2024; VENKATESAN et al., 2023).

Segundo Araújo Chagas et al. (2022), em sua revisão sistemática, a resistência aos carbapenêmicos encontra-se amplamente distribuída no mundo, estando presente em todos os estudos analisados. México, Polônia e Índia apresentam as algumas das maiores taxas de resistência global. No Brasil, o estudo relata entre os isolados de *A. baumannii*

mais de 90% de resistência aos carbapenêmicos, limitando as opções de tratamento em regiões mais pobres para as polimixinas. Entretanto, cepas resistentes também à polimixinas (PRAB), tigeciclina (TRAB) e aminoglicosídeos (ARAB) já foram relatadas no Brasil, o que ressalta a necessidade de monitoramento dos perfis de resistências aqui presentes.

Dada a preocupante prevalência global e nacional de infecções por *A. baumannii* resistentes a carbapenêmicos (CRAB), o presente estudo tem como objetivo avaliar a prevalência e o perfil de sensibilidade do *A. baumannii* em infecções nas Unidades de Saúde do município de Teresina – PI, bem como verificar a prevalência de cepas produtoras de carbapenemases.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo, retrospectivo, com abordagem qualitativa e quantitativa, realizado por meio da coleta de dados de isolados bacterianos provenientes de unidades de saúde do município de Teresina, Piauí, Brasil, no período de janeiro de 2022 a junho de 2024, extraídos da plataforma de Gerenciamento de Ambiente Laboratorial (GAL), no qual foram analisadas 12.956 amostras isoladas. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética de Pesquisas em Seres Humanos, com CAAE 62860322.3.0000.5214.

Os dados para este estudo foram extraídos de relatórios do exame do Perfil de Sensibilidade Antimicrobiana da plataforma GAL, proveniente das unidades de saúde do município de Teresina – PI, atendidos pelo Laboratório Central do Piauí (LACEN – PI). Para a obtenção dos dados, foram analisados os seguintes parâmetros: data da solicitação, município solicitante, idade, sexo, tipo de material biológico, metodologia, espécies de microrganismos, sensibilidade antimicrobiana e observações do resultado.

A análise dos dados foi realizada com o agrupamento das amostras de forma trimestral. Após compilar os dados referentes ao corte longitudinal de 2,5 anos, abrangendo o período de janeiro de 2022 a junho de 2024, os resultados foram agregados em uma planilha gerada pelo Microsoft Excel 2016®. Para o tratamento dos dados, foram realizadas análise estatística descritiva pelo programa Epi Info® versão 7 para apresentação de valores absolutos, porcentagens, média e desvio-padrão; e realização de testes de qui-quadrado e regressão linear pelo programa BioEstat 5.0, com intervalos de confiança de 95% (IC 95%).

3. RESULTADOS

Entre janeiro de 2022 e junho de 2024 foram realizados 12.956 isolados de 24 gêneros de bactérias oriundos das unidades de saúde do município. Entre essas amostras, constatou-se a presença de 926 (7,15%) isolados de *Acinetobacter baumannii*, como observado na Figura 1.

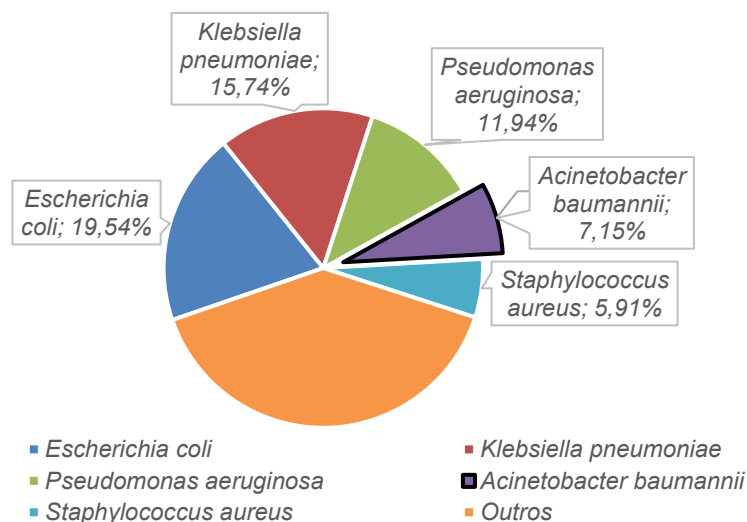


Figura 1. Prevalência de *A. baumannii* entre isolados bacterianos (jan/2022 – jun/2024).

Correlacionando o número de casos por semestre, observou-se um aumento no número de casos entre o 1º semestre (N = 177) e o 2º semestre (N = 193) de 2022. Em 2023, que registrou 182 casos no 1º semestre e 164 casos no 2º semestre. Nos primeiros 6 meses de 2024, foram constatados 210 casos de *A. baumannii*, conforme ilustrado na Figura 2. Entretanto, não foi observado uma tendência temporal de aumento na análise estatística ($Y = 3,7x + 174,1$; $R^2 = 0,11$; $p = 0,5787$).

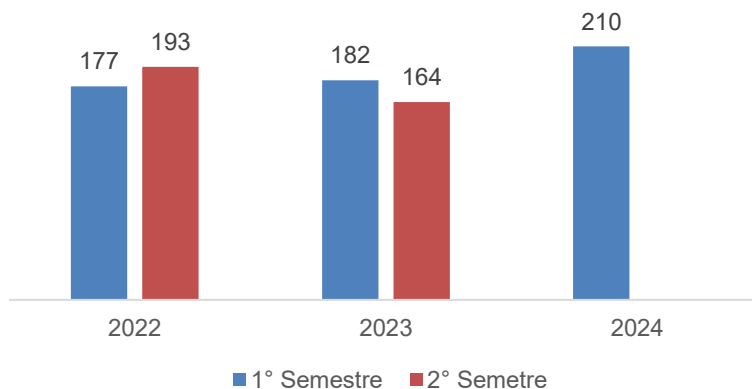


Figura 2. Número de casos de *A. baumannii* isolados por semestre (jan/2022 – jun/2024).

A distribuição de casos por sexo dos pacientes evidenciou maior ocorrência de infecções por *A. baumannii* em pacientes do sexo feminino ao longo de todo o período de estudo, com 527 casos em comparação aos 399 casos em pacientes do sexo masculino (Figura 3). O maior número de casos (N = 176) foi observado em pacientes do sexo feminino com idades entre 20-39 anos, conforme mostrado na Figura 3.

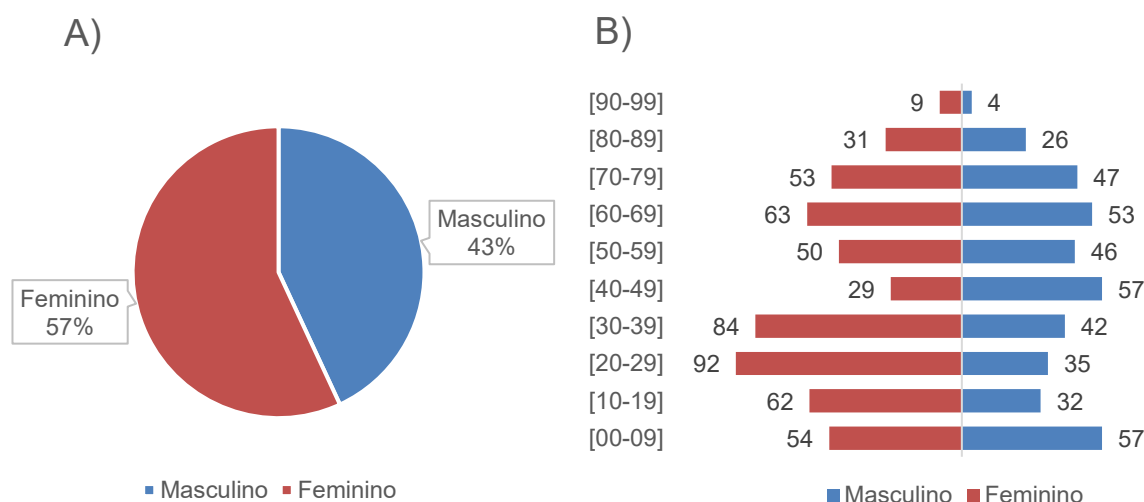


Figura 3. Distribuição de isolados de *A. baumannii* por sexo (A) e faixa etária (B) (jan/2022 – jun/2024).

Na análise dos sítios de infecção, observou-se a maior prevalência das Infecções do Trato Respiratório Inferior (N = 265), sendo mais frequente em pacientes do sexo masculino (N = 158, $p = 0,0021$), seguida das infecções do Trato Urinário (N = 256), com predomínio de pacientes do sexo feminino (N = 204, $p < 0,0001$), conforme ilustra a Figura 4.

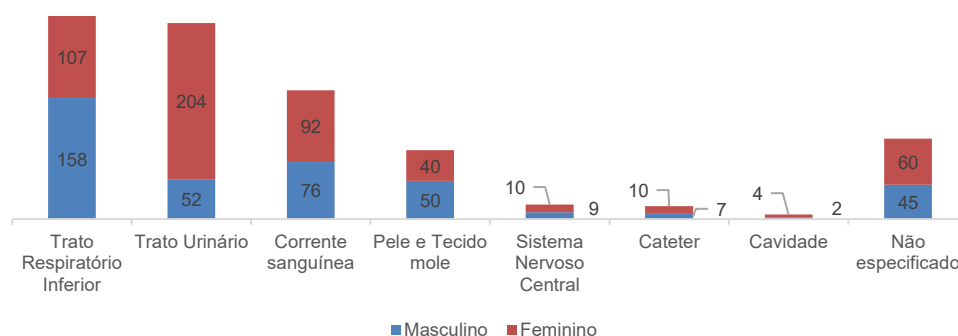


Figura 4. Distribuição dos sítios de Infecções por *A. baumannii* em relação ao sexo dos pacientes (jan/2022 – jun/2024).

Durante o período de estudo, observou-se que as 926 amostras de *A. baumannii* foram enviadas de 57 unidades de saúde. Dessas, hospitais (gerais e especializados) registaram o maior número de amostras (N = 827), seguido de UBS (N = 57) e UPAs (N = 20), conforme observado na Figura 5.

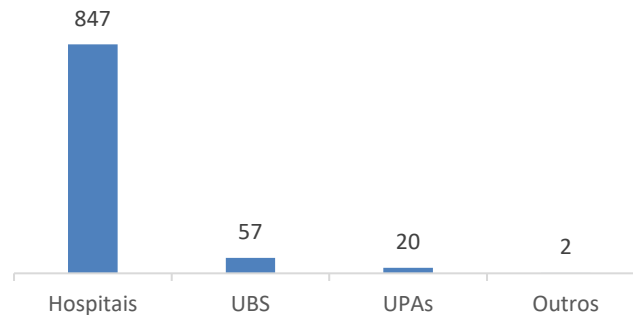


Figura 5. Origem de amostras com isolado de *A. baumannii* por tipo de unidade de saúde (jan/2022 – jun/2024).

O perfil de Sensibilidade aos antibacterianos foi determinado e comparado por semestre, sendo possível observar resistências superiores a 50% na classe dos carbapenêmicos durante todo o período analisado. Foi observado também um aumento muito significativo de resistência aos aminoglicosídeos ($p < 0,0001$) e ao sulfametoxazol/trimetopim ($p < 0,0035$) entre 2022.1 e 2024.1 (Tabela 1).

Tabela 1. Prevalência de resistência de antimicrobianos de isolados de *A. baumannii* (jan/2022 – jun/2024).

Classe	Antibiótico	2022.1 n% (N)	2022.2 n% (N)	2023.1 n% (N)	2023.2 n% (N)	2024.1 n% (N)	P
Carbapenêmicos	ERT	50% (2)	75% (4)	-	-	-	NT
	IMP	64,38% (146)	69,28% (153)	58,06% (31)	-	-	<0,0001
	MPM	59,6% (171)	59,68% (191)	56,91% (181)	59,51% (163)	50% (210)	0,7843
Aminoglicosídeos	AMI	9,71% (175)	21,67% (60)	55,70% (149)	61,59% (164)	50,48% (208)	<0,0001
	GEN	18,60% (172)	38,22% (191)	44,51% (182)	50,61% (164)	40,10% (210)	<0,0001
Cefalosporinas	CPM	59,09% (176)	74,07% (54)	-	-	100% (1)	<0,0001
	CFO	100% (1)	-	-	-	-	NT
	CAZ	68,28% (145)	86,05% (43)	-	-	100% (2)	<0,0001
	CZA	-	-	-	-	100% (2)	NT
	C/T	-	-	-	-	100% (2)	NT
	CRO	53,33% (105)	75,51% (49)	-	-	100% (2)	<0,0001
	CRX	100% (2)	-	-	-	100% (4)	NT
	AMP	-	66,67% (3)	-	-	-	NT
Penicilinas	APS	64,58% (144)	66,22% (148)	53,33% (30)	-	-	<0,0001
	PIT	74,40% (168)	82,46% (57)	-	-	100% (3)	<0,0001
	AMC	50% (2)	33,33% (3)	-	-	-	NT
	CIP	59,88% (172)	75% (520)	-	-	60% (5)	<0,0001
Fluoroquinolonas	NOR	100% (1)	-	-	-	-	NT
	NAL	100% (1)	0% (1)	-	-	-	NT
Sulfonamidas	SUT	14,29% (21)	22,86% (35)	25,42% (59)	39,62% (53)	23,33% (60)	0,0035
Lincosamidas	CLI	100% (1)	-	-	-	-	NT
Nitrofuranos	NIT	100% (1)	-	-	-	-	NT
Monobactamicos	ATM	-	-	-	-	100% (2)	NT

Fonte: Autoria própria, 2024.

Legenda: (N) = Total testado, n% = Porcentagem de resistentes, NT = não testado.

NAL = Ácido Nalidíxico, AMI = Amicacina, ATM = Aztreonam, AMC = Amoxicilina/Ácido Clavulânico, APS = Ampicilina/Sulbactam, AMP = Ampicilina, CPM = Cefepime, CFO = Cefoxitina, CAZ = Ceftazidima, CZA = Ceftazidima/Avibactam, C/T = Ceftazolane/Tazobactam, CRO = Ceftriaxona, CRX = Cefuroxima, CIP = Ciprofloxacina, CLI = Clindamicina, ERT = Ertapenem, GEN = Gentamicina, IMP = Imipenem, MPM = Meropenem, NIT = Nitrofurantoína, NOR = Norfloxacin, PIT = Piperacilina/Tazobactam, SUT = Sulfametoxazol/Trimetoprim, ATM = Aztreonam.

Entre as 926 amostras analisadas nessa pesquisa, foi observado uma alta prevalência do fenótipo de produtor de carbapenemases em 529 (57,13%) ($p < 0,0001$). Entre essas, apenas seis fenotipicamente identificada como produtoras das enzimas ESBL (0,43%) e KPC (0,22%), conforme observado na Figura 6.

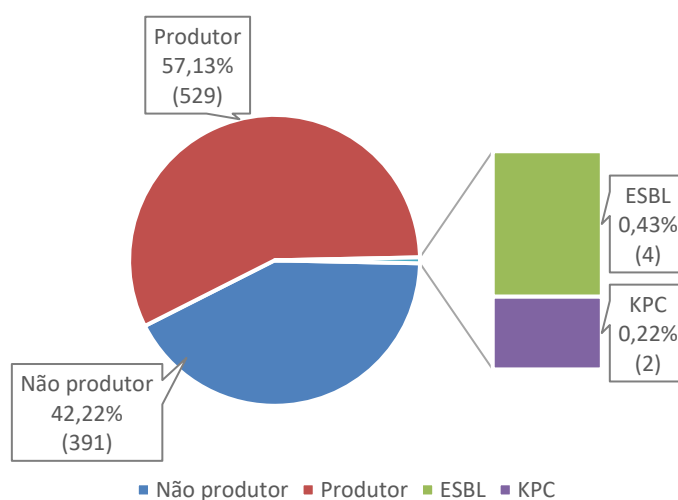


Figura 6. Prevalência de cepas de *A. baumannii* produtoras de carbapenemases (jan/2022 – jun/2024).

4. DISCUSSÃO

Apesar de a prevalência das espécies e do perfil de resistência a antimicrobianos variarem dependendo da região geográfica e de fatores socioeconômicos, as bactérias do grupo “ESKAPE” (*E. faecium*, *S. aureus*, *K. pneumoniae*, *A. baumannii*, *P. aeruginosa* e *Enterobacter ssp.*) são as mais associadas a infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) (MARTINS JÚNIOR et al., 2023). No presente estudo, observou-se *A. baumannii* como a terceira bactéria mais prevalente no município entre as pertencentes ao grupo “ESKAPE”. Embora ocupe essa posição, este é um patógeno de extrema relevância clínica nas últimas décadas, especialmente as cepas CRAB, devido à capacidade de transferência horizontal de genes de resistência com os demais patógenos do grupo ESKAPE, os quais utilizam a *E. coli* como um reservatório para esses genes (OLIVEIRA et al., 2020; POIREL et al., 2018).

A análise da tendência temporal por semestre não identificou um aumento ou redução significativa no número de casos ($p = 0,5787$). No entanto, houve um aumento expressivo de casos no 1º semestre de 2024, que reforça a relevância de vigilância contínua das

infecções hospitalares e comunitárias por patógenos oportunistas, em especial aqueles extensivamente resistentes (XDR), como o *A. baumannii* (HUANG et al., 2018).

Em relação ao gênero e idade dos pacientes, nosso estudo observou uma maior prevalência das infecções em pacientes do sexo feminino (57%), sendo mais frequente mulheres em idade reprodutiva, em comparação com o sexo masculino (43%). Esse resultado diverge dos dados encontrados por Barbosa et al. (2023), que, em sua revisão de literatura, relatam que os maiores índices de acometimento por *A. baumannii* no país são encontrados em pacientes do sexo masculino.

As hipóteses para esse perfil divergente podem estar relacionadas às características da rede de saúde do município, que conta com a maior maternidade pública do Brasil (MDER) e o perfil epidemiológico das internações na rede pública de saúde, no qual pacientes do sexo feminino com faixa etária de 20-39 anos são maioria nas internações, principalmente por motivos de gravidez, parto e puerpério, como relatado por Souza et al. (2023).

Outro fator que pode estar relacionado são os tipos de amostras analisadas neste estudo, no qual se destaca a alta prevalência de ITU por *A. baumannii* no município, o segundo sítio de infecção mais comum, com maior acometimento em pacientes do sexo feminino ($p = 0,0001$). A literatura aponta a capacidade desse microrganismo em causar ITU tanto assintomáticas quanto sintomáticas, sendo um dos principais sítios infecciosos em contextos hospitalares e comunitários, com maior incidência em mulheres devido às características da fisiologia feminina (DI VENANZIO et al., 2019; ARROYO et al., 2021).

Conforme observado no presente estudo, o trato respiratório inferior apresentou os maiores números de casos, com predominância do sexo masculino (59%, $p = 0,0021$). Esses achados estão em consonância com o estudo de Di Venanzio et al. (2019), que identifica o trato respiratório como o sítio anatômico mais frequentemente colonizado por *A. baumannii* no mundo, seguido de pele/tecidos moles e sangue. Ademais, os dados também corroboram com os resultados de Sales e colaboradores. (2023), que demonstram semelhante prevalência do sexo masculino (57%) em isolados de aspirado traqueal em pacientes hospitalizados.

As células do epitélio respiratório expressam receptores e proteínas em sua matriz extracelular que permitem o ancoramento de adesinas bacterianas. Essas, associadas a procedimentos de ventilação mecânica e a fatores de virulência como a porina OmpA, que interfere na autofagia de macrófagos, e a proteína T5cSS Ata, que se liga a moléculas de

colágenos (SARSHAR et al., 2021), contribuem para a incidência de infecções respiratórias por *A. baumannii*.

Notoriamente, as infecções nosocomiais por *A. baumannii* são mais frequentemente relatadas em comparação com as comunitárias (AYOUB MOUBARECK & HAMMOUDI HALAT, 2020). A complexidade do ambiente hospitalar, associada ao estado debilitado dos pacientes e à capacidade do patógeno de persistir em superfícies inanimadas e colonizar profissionais de saúde (QUEIROZ; MACIEL; SANTOS, 2022), criam um cenário propício para o crescente avanço de infecções hospitalares por esse patógeno, conforme observado nessa pesquisa.

A resistência a antibióticos representa o principal desafio no manejo de infecções graves por *A. baumannii*. Conforme o corte temporal analisado na pesquisa, foi constatado um preocupante aumento da resistência aos aminoglicosídeos, com taxas de resistência à gentamicina passando de 18,60% para 50,61% e à amicacina de 9,71% para 61,59% ($p < 0,0001$). Em contraste, as taxas de resistência aos carbapenêmicos permaneceram estáticas, mas superiores a 50% ao longo do período analisado. Em particular, a resistência aos carbapenêmicos e aminoglicosídeos tem maior impacto por restringir as opções terapêuticas à tigeciclina e às polimixinas, medicamentos para os quais já foram relatados casos de resistência (SHI et al., 2024).

Historicamente eficaz para o tratamento de ITU, o sulfametoxazol/trimetopim tornou-se uma opção terapêutica para o enfretamento de cepas CRAB (RAZ-PASTEUR et al., 2019). Conforme observou-se nesse estudo, houve um aumento significativo na resistência à sulfametoxazol/trimetopim ($p < 0,0035$) no município. A eventual perda de mais uma arma terapêutica resulta da capacidade de expressão de genes codificadores de diidrofolato redutases e de bombas de efluxo RND MexAB-OprM, elevadas taxas de ITU por esse patógeno no município e da má utilização de antimicrobianos, que culminam em potenciais dificuldades para o tratamento futuro de ITU por *A. baumannii* na região (KYRIAKIDS et al., 2021).

Entre os mecanismos de resistência, a produção de enzimas hidrolisadoras desempenha um papel central na resistência a carbapenêmicos (SCRIBANO et al., 2019). No presente estudo, mais de 57% das cepas analisadas durante o período avaliado foram identificadas como produtoras de carbapenemases. Segundo a classificação de Ambler, as carbapenemases podem ser de cinco classes (A, B, C e D), das quais o *A. baumannii* é capaz de produzir carbapenemases da classe A: KPC, ESBL; da classe B: MBL e da classe D: OXA, sendo as oxacilinasas Oxa-23 e Oxa-40 as mais prevalentes no Brasil (MÜLLER

et al., 2023). Entretanto, não foi possível determinar a prevalência da expressão dessas carbapenemases no município devido à baixa identificação (<1%).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, os resultados obtidos destacam a relevância do *Acinetobacter baumannii* como um dos principais patógenos causadores de infecções hospitalares no município, com significativa prevalência em infecções do trato respiratório e do trato urinário, sendo no geral, pacientes jovens do sexo feminino as mais acometidas no município. Ademais, houve um aumento expressivo da resistência à aminoglicosídeos, um significativo aumento da resistência à sulfonamidas e a manutenção de elevadas taxas de resistência aos carbapenêmicos. Por fim, outro achado relevante foi uma elevada prevalência de cepas produtoras de carbapenemases no período do estudo. Essas descobertas destacam a necessidade de implementação de melhores estratégias de vigilância epidemiológica, controle de infecções hospitalares e de investigação de fenótipos de resistência para mitigar o impacto do *A. baumannii* no município.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO CHAGAS, T. T. et al. Capacidade de formação de biofilmes e perfil de resistência de *Acinetobacter baumannii* isolados em unidades de terapia intensiva: uma revisão sistemática. **Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacêuticas**, v. 51, n. 2, p. 834-859, 2022.
- ARROYO, J. C. L. et al. Prevalência de infecção do trato urinário entre pacientes atendidos na Unidade de Pronto Atendimento (UPA) no município de Passos–MG/Prevalence of Urinary Tract Infection Among Patients Attended at the Emergency Care Unit (ECU) at the Municipality of Passos–MG. **ID on line. Revista de Psicologia**, v. 15, n. 54, p. 603-616, 2021.
- AYOUB MOUBARECK, C.; HAMMOUDI HALAT, D. Insights sobre *Acinetobacter baumannii*: uma revisão das características microbiológicas, de virulência e resistência em um patógeno nosocomial ameaçador. **Antibiotics**, v. 9, n. 3, p. 119, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/antibiotics9030119>. Acesso em: 28 set. 2024.
- AYRES, M., AYRES, J.R.M., AYRES, D.L., SANTOS, A.S. **BioEstat 5.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. Belém, Sociedade Civil Mamirauá, Brasília CNPq, 2007. 364p.
- BARBOSA, K. W. P. et al. Infecções por *Acinetobacter baumannii* e mecanismos de resistência: revisão de literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 6, p. 31679-31695, 2023.

DI VENANZIO, G. et al. Urinary tract colonization is enhanced by a plasmid that regulates uropathogenic *Acinetobacter baumannii* chromosomal genes. **Nature Communications**, v. 10, n. 1, p. 2763, 2019.

HAMIDIAN, M.; NIGRO, S. J. Emergence, molecular mechanisms and global spread of carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*. **Microbial Genomics**, v. 5, n. 10, p. e000306, 2019.

HUANG, H. et al. A multi-center study on the risk factors of infection caused by multi-drug resistant *Acinetobacter baumannii*. **BMC Infectious Diseases**, v. 18, n. 1, p. 11, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12879-017-2932-5>. Acesso em: 28 set. 2024.

KARAKONSTANTIS, S. Uma revisão sistemática das implicações, mecanismos e estabilidade da resistência emergente in vivo à colistina e tigeciclina em *Acinetobacter baumannii*. **Journal of Chemotherapy**, v. 33, n. 1, p. 1–11, 2021.

KYRIAKIDIS, I. et al. Mecanismos de resistência a antibióticos de *Acinetobacter baumannii*. **Patógenos**, v. 10, n. 3, p. 373, 2021.

LIMA, W. G. et al. Carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* in patients with burn injury: A systematic review and meta-analysis. **Burns**, v. 45, n. 7, p. 1495-1508, 2019.

MARTINS JUNIOR, A. et al. Infecções por bactérias do grupo “ESKAPE” em pacientes internados em unidade de terapia intensiva por COVID-19. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 27, p. 103373, 2023.

MOHAMED, A. H. et al. Antimicrobial resistance and predisposing factors associated with catheter-associated UTI caused by uropathogens exhibiting multidrug-resistant patterns: a 3-year retrospective study at a tertiary hospital in Mogadishu, Somalia. **Tropical Medicine and Infectious Disease**, Basel, v. 7, n. 3, p. 42, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/tropicalmed7030042>. Acesso em: 28 set. 2024.

MÜLLER, C. et al. A global view on carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*. **Mbio**, v. 14, n. 6, p. e02260-23, 2023.

MURRAY, C. J.L. et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. **The Lancet**, [s.l.], v. 399, n. 10325, p. 629-655, 2022. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)02724-0.

NAGHAVI, M. et al. Global Burden of Antimicrobial Resistance 1990–2021: A Systematic Analysis with Forecasts to 2050. **The Lancet**, 2024. DOI: 10.1016/S0140-6736(24)01867-101867-1.

OLIVEIRA, D. M. P. et al. Antimicrobial resistance in ESKAPE pathogens. **Clinical microbiology reviews**, v. 33, n. 3, p. 10.1128/cmr. 00181-19, 2020.

O'NEILL, J. I. M. Antimicrobial resistance: tackling a crisis for the health and wealth of nations. **Rev. Antimicrob. Resist.**, 2014. Disponível em: <https://amr-review.org/sites/default/files/AMR%20Review%20Paper%20->

%20Tackling%20a%20crisis%20for%20the%20health%20and%20wealth%20of%20nation
s_1.pdf. Acesso em: 3 set. 2024.

PEREZ, S. Increase in hospital-acquired carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* infection and colonization in an acute care hospital during a surge in COVID-19 admissions—New Jersey, February–July 2020. **MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report**, v. 69, 2020.

POIREL, L.; MADEC, J. Y.; LUPO, A.; SCHINK, A. K.; KIEFFER, N.; NORDMANN, P.; SCHWARZ, S. Resistência antimicrobiana em *Escherichia coli*. **Microbiology Spectrum**, v. 6, n. 4, 2018. DOI: 10.1128/microbiolspec.ARBA-0026-2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.ARBA-0026-2017>. Acesso em: 20 jan. 2025.

QUEIROZ, Y. M.; MACIEL, I. A.; SANTOS, F. S. Mecanismo de resistência da bactéria *Acinetobacter Baumannii* e suas implicações no controle das infecções hospitalares. **Rev. bras. anal. clin.**, p. 37-43, 2022.

RAZ-PASTEUR, Ayelet et al. Trimethoprim-sulfamethoxazole vs. colistin or ampicillin–sulbactam for the treatment of carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*: A retrospective matched cohort study. **Journal of global antimicrobial resistance**, v. 17, p. 168-172, 2019.

SALES, L. R. D.; MEURER, I. R.; GARCIA, P. G. Prevalência de *Acinetobacter baumannii* resistente aos carbapenêmicos isolado de amostras de aspirado traqueal de pacientes hospitalizados. **Revista Cereus**, v. 16, n. 1, p. 252-264, 2024.

SARSHAR, M. et al. *Acinetobacter baumannii*: An Ancient Commensal with Weapons of a Pathogen. **Pathogens**, v. 10, n. 4, p. 387, 2021. DOI: 10.3390/pathogens10040387.

SCRIBANO, D. et al. Insights sobre as proteínas periplasmáticas de *Acinetobacter baumannii* AB5075 e o impacto da exposição ao imipenem: uma abordagem proteômica. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 20, n. 14, p. 3451, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijms20143451>. Acesso em: 28 nov. 2024.

SOUZA, D. A. et al. Perfil epidemiológico de internações hospitalares no Sistema Único de Saúde do município de Teresina-PI. **Ciências da Saúde**, v. 27, n. 127, out. 2023. DOI: 10.5281/zenodo.10015734.

VENKATESAN, M. et al. Molecular mechanism of plasmid-borne resistance to sulfonamide antibiotics. **Nature Communications**, v. 14, n. 1, p. 4031, 2023.

YANG, C. H.; SU, P. W.; MOI, S. H.; CHUANG, L. Y. Biofilm formation in *Acinetobacter baumannii*: genotype-phenotype correlation. **Molecules**, v. 24, n. 10, p. 1849, 2019. DOI: 10.3390/molecules24101849.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO bacterial priority pathogens list, 2024. World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2024.