



Análise do perfil de resistência de microrganismos em Unidades de Terapia Intensiva do Amazonas no período pré-pandêmico e pandêmico de Covid-19

Analysis of the resistance profile of microorganisms in the pre-pandemic and Covid-19 pandemic period
Análisis del perfil de resistencia de microorganismos en el periodo prepandémico y pandemia de Covid-19

Site doi: <https://doi.org/10.17058/reci.v15i3.20199>

Submetido: 12/02/2025

Aceito: 24/07/2025

Disponível online: 16/10/2025

Autor correspondente:

E-mail: adb.med23@uea.edu.br

Endereço: Avenida Cosme Ferreira, 5787, São José Operário, Manaus, Amazonas, Brasil.

Esther Pereira Abensur¹

Adriany da Rocha Pimentão¹

Vinicius Moura de Araújo¹

Albe Dias Batista¹

Eidie Souza de Queiroz¹

Maria Luiza Silva dos Santos¹

Pedro Eduardo Garcia de Andrade¹

Eliziel Guerreiro Menezes¹

Evelyn Cesar Campelo²

Timóteo Tadashi Watanabe²

¹Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, Amazonas, Brasil.

²Fundação de Vigilância em Saúde do Amazonas "Dra. Rosemary Costa Pinto", Manaus, Amazonas, Brasil.

RESUMO

Justificativa e Objetivos: Com a pandemia causada pelo SARS-CoV-2, o intenso uso da antibioticoterapia endossou uma pressão seletiva impulsionando a resistência microbiana. Compreender o perfil dessa resistência no ambiente hospitalar fornece subsídios para o uso racional de antimicrobianos. O presente estudo teve como objetivo analisar o perfil de resistência dos microrganismos em pacientes internados em Unidades de Terapia Intensiva do Amazonas antes e durante a pandemia de Covid-19. **Métodos:** Trata-se de um estudo quantitativo, observacional e retrospectivo, realizado entre 2019 e 2021. A partir do banco de dados disponibilizado pela Fundação de Vigilância em Saúde Dr^a Rosemary Costa Pinto, foi possível identificar os microrganismos isolados, comparar o perfil de resistência microbiana durante o período da pesquisa e relacionar com os principais tipos de infecção de notificação obrigatória encontrados em hemoculturas e uroculturas. Os dados foram organizados em planilhas do *Microsoft Excel*[®] e submetidos a uma análise descritiva de acordo com sua importância epidemiológica. **Resultados:** Foram classificados 26 microrganismos durante os três anos, com maior prevalência das bactérias gram-negativas resistentes a carbapenêmicos e a cefalosporinas, entretanto houve maior incidência das bactérias gram-positivas resistentes à oxacilina. **Conclusão:** O tratamento empírico de antimicrobianos visou minimizar a alta mortalidade nos serviços de saúde durante a pandemia do coronavírus, mas sua abordagem careceu de um bom raciocínio clínico dos profissionais da equipe multidisciplinar. Evitando o uso indiscriminado de antibióticos, evita-se também o custo e despesas de recursos públicos e privados desnecessários, desacelerando também a velocidade de propagação da resistência microbiana.

Descritores: Resistência Microbiana. Covid-19. Infecção Hospitalar. Unidades de Terapia Intensiva.

ABSTRACT

Background and Objectives: With the pandemic caused by SARS-CoV-2, the intense empirical use of antibiotic therapy endorsed selective pressure driving microbial resistance. Understanding the profile of this resistance in the hospital environment generates support for the rational use of antimicrobials. This study aimed to analyze the resistance profile of microorganisms in patients admitted to intensive care units of Amazonas before and during the Covid-19 pandemic. **Methods:** This is a quantitative, observational, and retrospective study conducted between 2019 and 2021. Based on the database provided by Dr. Rosemary Costa Pinto Health Surveillance Foundation, it was possible to identify the isolated microorganisms, compare the microbial resistance profile during the research period, and relate it to the main types of mandatory notification infections found in blood cultures and urine cultures. The data were organized in *Microsoft Excel*[®] spreadsheets and subjected to a descriptive analysis according to their epidemiological significance. **Results:** 26 microorganisms were classified over the three years, with a higher prevalence of carbapenem-resistant and cephalosporin-resistant gram-negative bacteria; however, there was a higher incidence of oxacillin-resistant gram-positive bacteria. **Conclusion:** Empirical antimicrobial treatment was used to minimize the high mortality in health services during the coronavirus pandemic, but its approach lacked good clinical reasoning from the professionals of the multidisciplinary team. By avoiding the indiscriminate use of antibiotics, the cost and expenses of unnecessary public and private resources are also avoided, also slowing down the speed of spread of microbial resistance.

Keywords: Drug Resistance. Covid-19. Cross Infection. Intensive Care Units.

RESUMEN

Justificación y Objetivos: Con la pandemia causada por el SARS-CoV-2, el uso empírico intensivo de la terapia antibiótica respaldó una presión selectiva que impulsó la resistencia microbiana. Entender el perfil de esta resistencia en el ámbito hospitalario genera subsidios para el uso racional de los antimicrobianos. El presente estudio tuvo como objetivo analizar el perfil de resistencia de microorganismos en pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos del estado de Amazonas antes y durante la pandemia de Covid-19. **Métodos:** Se trata de un estudio cuantitativo, observacional y retrospectivo, realizado entre los años 2019 y 2021. A partir de la base de datos puesta a disposición por la Fundación de Vigilancia de la Salud Dra. Rosemary Costa Pinto, fue posible identificar los microorganismos aislados, comparar el perfil de resistencia microbiana durante el período de investigación y relacionarlos con los principales tipos de infecciones de notificación obligatoria encontradas en hemocultivos y urocultivos. Los datos se organizaron en hojas de cálculo de *Microsoft Excel*[®] y se sometieron a un análisis descriptivo de acuerdo con su importancia epidemiológica. **Resultados:** Se clasificaron un total de 26 microorganismos a lo largo de los tres años, con mayor prevalencia de bacterias gramnegativas resistentes a carbapenémicos y cefalosporinas, sin embargo, hubo una mayor incidencia de bacterias grampositivas resistentes a oxacilina. **Conclusión:** El tratamiento empírico de antimicrobianos se utilizó para minimizar la alta mortalidad en los servicios de salud durante la pandemia del coronavirus, pero su enfoque careció de un buen razonamiento clínico por parte de los profesionales del equipo multidisciplinario. Al evitar el uso indiscriminado de antibióticos, también se evitan costos y gastos innecesarios de recursos públicos y privados, desacelerando además la velocidad de propagación de la resistencia microbiana.

Palabras Clave: Farmacorresistencia Microbiana. Covid-19. Infección Hospitalaria. Unidades de Cuidados Intensivos.

INTRODUÇÃO

Desde o começo da pandemia de Covid-19 causada pelo SARS-CoV-2, além da evolução da tecnologia, ocorreu um aceleração na transmissão de informações ao redor do mundo sobre as possibilidades de tratamentos, e o impacto do tratamento empírico foi um problema constatado.¹ Esse desafio também foi vivenciado no estado do Amazonas, que experimentou duas ondas de crescimento exponencial de infecções no início e no final de 2020, somando mais de 10.400 mortes do início da pandemia até fevereiro de 2021.² O amplo uso da antibioticoterapia ocasionou uma pressão seletiva de modo que as cepas mais resistentes persistiram, acumularam mecanismos de resistência e se propagaram.¹

Por outro lado, as pesquisas envolvendo o desenvolvimento de novos antibióticos não têm progredido na mesma velocidade que os patógenos têm desenvolvido mecanismos de resistência, comprometendo as opções de tratamento para algumas infecções.^{3,4}

Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), a Resistência Microbiana (RM) ocorre quando microrganismos sofrem alterações quando expostos a antimicrobianos, adquirindo resistência às mais diversas drogas, colocando em risco, assim, a eficácia da prevenção e do tratamento de um número cada vez maior de infecções.^{5,6}

Com o possível aumento de microrganismos multirresistentes (MDR) nos serviços hospitalares, cujo maior leque de resistência aos antimicrobianos mais utilizados e os tratamentos terapêuticos são cada vez mais restritos por não haver um rápido desenvolvimento de novas drogas, torna-se cada vez mais difícil o tratamento e recuperação dos pacientes acometidos por MDR.⁴

É ilusório considerar que o desenvolvimento de novas drogas irá acompanhar o ritmo do desenvolvimento da RM, logo, é necessário compreender o perfil de resistência dos microrganismos presentes nos hospitais para, dessa forma, ter subsídios para o uso racional de antimicrobianos, além de ressaltar as medidas de prevenção.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi analisar o perfil de resistência de microrganismos em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) do Estado do Amazonas no período pré-pandêmico e pandêmico de Covid-19.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo quantitativo, observacional e retrospectivo, realizado com dados fornecidos pela Fundação de Vigilância em Saúde do Amazonas – Rosemary Costa Pinto. A pesquisa envolveu a análise de microrganismos isolados em hemoculturas e

uroculturas, bem como seus perfis de resistência a antimicrobianos, em todas as UTIs do estado do Amazonas, no período de 2019 a 2021, considerando janeiro de 2019 a dezembro de 2021.

Amostra

Todas as hemoculturas e uroculturas provenientes das UTIs (UTIs) do Estado do Amazonas foram processadas pelo Laboratório Central de Saúde Pública (LACEN). Este laboratório segue rigorosamente os critérios estabelecidos pelas Normas Técnicas nº 01, 02 e 03 da Gerência de Vigilância e Monitoramento em Serviços de Saúde (GVIMS) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), referentes ao diagnóstico das Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) de notificação compulsória nacional para o ano de 2023.

As normas definem os critérios diagnósticos conforme o tipo de infecção, com categorização específica para pacientes adultos, pediátricos e neonatais. Após o processamento, os dados foram encaminhados para a Comissão Estadual de Prevenção e Controle de Infecção em Serviços de Saúde, da Fundação de Vigilância em Saúde do Amazonas – Dra. Rosemary Costa Pinto (CECISS/FVS-RCP), na qual criaram os bancos de dados anuais.⁷⁻⁹

Critérios de seleção

Para a definição dos tipos de infecção considerados no estudo, adotou-se as classificações estabelecidas pelas Normas Técnicas da Gerência de Vigilância e Monitoramento em Serviços de Saúde da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (GVIMS/ANVISA), edição de 2023. Foram incluídas no escopo da pesquisa as seguintes infecções relacionadas à assistência à saúde: Infecção Primária da Corrente Sanguínea Laboratorial (IPCSL) associada ao uso de Cateter Venoso Central (CVC); Infecção do Trato Urinário (ITU) associada ao uso de Cateter Vesical de Demora (CVD).

Essas infecções foram selecionadas com base em sua relevância epidemiológica e na disponibilidade de dados consolidados das hemoculturas e uroculturas no sistema de vigilância da Fundação de Vigilância em Saúde do Amazonas – Rosemary Costa Pinto (FVS-RCP). Por outro lado, foram excluídas do estudo as seguintes condições: Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica (PAV); Infecções de Sítio Cirúrgico (ISC); Infecções associadas a serviços de diálise. Ambas também estão descritas nas Normas Técnicas da ANVISA e constam nos registros da Coordenação Estadual de Controle de Infecção em Serviços de Saúde (CECISS/FVS-RCP), porém não foram consideradas nesta análise, por não se enquadrarem nos objetivos específicos do presente estudo.⁷⁻⁹

Instrumentos para coleta de dados

Inicialmente, realizou-se uma revisão bibliográfica abrangente por meio das bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), Virtual Health Library (VHL), National Center for Biotechnology Information (NCBI) e PubMed, entre os meses de agosto de 2022 e junho de 2023.

A revisão teve como finalidade contextualizar os achados locais dentro do panorama nacional e internacional, identificar padrões e tendências relacionados à RM em ambientes de terapia intensiva, além de embasar teoricamente a escolha dos microrganismos e infecções priorizados na pesquisa. Além disso, permitiu a identificação de lacunas na literatura científica que justificam e reforçam a relevância do presente estudo para a realidade amazônica.

Paralelamente, entre os meses de novembro de 2022 à março de 2023, foram coletados dados secundários por meio do banco de dados de RM em Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS), disponibilizado pela Comissão Estadual de Prevenção e Controle de Infecção em Serviços de Saúde da Fundação de Vigilância em Saúde – Dra. Rosemary Costa Pinto (CECISS/FVS-RCP). Esses dados contemplam registros oriundos das UTIs do Estado do Amazonas, relacionados a hemoculturas e uroculturas, e foram utilizados como principal instrumento de análise do presente estudo.

Embora a coleta de dados tenha se iniciado em 2022, as diretrizes da ANVISA de 2023 foram adotadas como referencial normativo por se tratar da versão mais atual e consolidada à época da análise e interpretação dos dados. A utilização dessas normas foi essencial para garantir maior rigor metodológico, padronização dos critérios diagnósticos e alinhamento com as práticas mais recentes de vigilância epidemiológica no país.

A análise dos dados referentes aos anos de 2019 a 2021 revela mudanças importantes no perfil de RM em UTIs do estado do Amazonas, particularmente ao comparar o período pré-pandêmico com o contexto pandêmico da Covid-19. Observa-se, inicialmente, um aumento significativo na frequência de isolamento de microrganismos em hemoculturas e uroculturas ao longo do período avaliado.

Durante o período da pesquisa, foram identificados 26 microrganismos em hemoculturas e uroculturas de pacientes das UTIs no Amazonas, sendo classificados em bactérias gram-negativas (57,7%), bactérias gram-positivas (23,1%), fungos (11,5%), microrganismos atípicos (3,8%) e microrganismos não listados (3,8%).

Houve um total de 1.508 microrganismos isolados em hemocultura de UTIs, sendo de maior prevalência as bactérias gram-negativas como a *K. pneumoniae* (16,84%) e *Acinetobacter* spp. (6,23%). Por outro lado, as bactérias gram-positivas apresentaram maior incidência comparando os três anos, com destaque para *Staphylococcus Coagulase Negativo* (SCN) (37,53%) e *S. aureus* (14,46%), sendo esses os principais microrganismos de IPCSL-CVC (Tabela 1).

Tabela 1. Microrganismos isolados em hemocultura adulta, pediátrica e neonatal no Amazonas durante o período de 2019 a 2021.

Microrganismos Isolados	2019			2020			2021		
	Adulta	Pediátrica	Neonatal	Adulta	Pediátrica	Neonatal	Adulta	Pediátrica	Neonatal
<i>Acinetobacter</i> spp.	10	4	13	8	12	2	36	6	3
<i>Alcaligenes faecalis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Burkholderia cepacia</i>	2	1	0	5	3	0	13	13	7
<i>Escherichia coli</i>	3	2	6	11	2	7	13	2	3

Organização e análise de dados

Os dados coletados foram digitalizados e organizados em planilhas eletrônicas utilizando o *software Microsoft Excel*®. Em seguida, os mesmos dados foram submetidos a uma análise estatística descritiva, com o objetivo de identificar padrões de ocorrência dos microrganismos e seu perfil de RM nas UTIs do Estado do Amazonas, no período de 2019 a 2021.

Os dados foram separados, permitindo comparações entre os microrganismos isolados, entre os anos de ocorrência e os tipos de infecção observados nas diferentes faixas etárias (adultos, pediátricos e neonatais).

O estudo permitiu a identificação dos principais microrganismos isolados conforme sua relevância epidemiológica, bem como a análise comparativa do perfil de resistência antimicrobiana ao longo dos três anos de investigação. Além disso, os dados foram estratificados por tipo de infecção, possibilitando a avaliação detalhada do comportamento microbiológico nos distintos grupos populacionais internados em UTIs.

Considerações éticas

A pesquisa seguiu os preceitos éticos da Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) no 466, de 12 de dezembro de 2012. Por se tratar de um estudo com dados secundários e não haver envolvimento dos participantes, não houve submissão do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa, sendo necessário apenas a submissão para a apreciação do mesmo e a obtenção da anuência.

RESULTADOS

Microrganismos Isolados	2019			2020			2021		
	Adulta	Pediátrica	Neonatal	Adulta	Pediátrica	Neonatal	Adulta	Pediátrica	Neonatal
<i>Enterococcus faecalis</i>	6	2	3	7	2	7	0	3	9
<i>Enterococcus faecium</i>	0	3	0	1	0	0	4	0	0
<i>Enterobacter cloacal</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Enterobacter spp.</i>	6	7	4	10	5	4	16	3	10
<i>Enterococcus spp.</i>	0	0	1	3	1	3	6	3	1
<i>Klebsiella sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	17	19	63	18	13	45	32	13	34
Outras enterobactérias	3	2	0	4	1	0	5	0	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	12	1	2	12	10	2	34	3	4
<i>Proteus spp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ralstonia spp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ralstonia picketti</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Staphylococcus aureus</i>	24	10	29	30	11	18	57	18	21
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	0	2	0	2	4	0	6	0	2
<i>Staphylococcus Coagulase Negativa</i>	31	40	113	53	41	69	151	26	42
<i>Serratia spp.</i>	2	11	0	2	5	0	11	2	5

Microrganismos como SCN e *S. aureus* se destacam por estarem consistentemente entre os mais frequentemente isolados, sendo que o SCN passou de 113 isolamentos em 2019 para 219 em 2021, com predominância em pacientes adultos. Da mesma forma, *K. pneumoniae*, patógeno amplamente associado a infecções hospitalares graves, apresentou um número elevado de isolamentos, com destaque para os pacientes adultos e neonatais. Também chama à atenção o crescimento expressivo nos isolamentos de *Acinetobacter spp.*, que aumentou de 27 em 2019 para 45 em 2021, sendo predominante em adultos.

Para os dados de ITU-AC em uroculturas no período da pesquisa, identificou-se um total de 768 microrganismos isolados, sendo os mais frequentes

Enterobacter spp. (41,80%), *E. coli* (20,31%). Ocorreu uma queda de 3% na taxa de uso de cateter vesical de demora e, consequente, ITU-AC em uroculturas de pacientes internados em UTIs pediátricas quando se compara ao ano de 2019 (Tabela 2). Além disso, apesar de o foco deste estudo ser microrganismos pertencentes aos Prokaryota, é importante mencionar que também houve uma grande incidência dos fungos como *Candida albicans* e *Candida não-albicans*. Os dados de tais microrganismos não foram apresentados por compreenderem um grupo pertencente aos Eukaryota, além da ênfase deste trabalho ser sobre o perfil de resistência sem tratar de antifúngicos.

Tabela 2. Microrganismos isolados em urocultura adulta e pediátrica no Amazonas durante o período de 2019 a 2021.

Microrganismos Isolados	2019		2020		2021	
	Adulto	Pediátrico	Adulto	Pediátrico	Adulto	Pediátrico
<i>Acinetobacter spp.</i>	1	0	5	0	20	2
<i>Alcaligenes faecalis</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Burkholderia cepacia</i>	0	0	2	0	7	0
<i>Escherichia coli</i>	25	22	31	9	64	5
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	1	3	0	15	1
<i>Enterococcus faecium</i>	0	0	0	0	2	1
<i>Enterobacter cloacal</i>	0	0	0	0	1	0
<i>Enterobacter spp.</i>	65	3	77	7	168	1
<i>Enterococcus spp.</i>	0	0	1	0	4	1
<i>Klebsiella sp.</i>	0	0	0	0	1	0
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	11	12	19	10	40	2
Outras enterobactérias	0	0	0	0	4	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	20	8	16	7	22	2
<i>Proteus spp.</i>	6	0	3	0	5	0
<i>Ralstonia spp.</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ralstonia picketti</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	0	0	1	1	1
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	0	0	0	1	4	0
<i>Staphylococcus Coagulase Negativa</i>	4	1	7	0	3	0
<i>Serratia spp.</i>	0	1	2	2	5	1

Em relação ao perfil de resistência de microrganismos em hemocultura de pacientes adultos, pediátricos, neonatais, tanto quanto em uroculturas, os dados podem ser observados nas tabelas 3, 4 e 5, divididas por ano.

Tabela 3. Perfil de resistência dos microrganismos em hemocultura e urocultura no Amazonas durante o período de 2019.

Microrganismos	AM	Car	CP	CAZ	MP	OX	PO	TS	VA
<i>Acinetobacter spp.</i>	0	10	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alcaligenes faecalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Burkholderia cepacia</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Escherichia coli</i>	0	10	35	0	0	0	0	0	0
<i>Enterococcus faecalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Enterococcus faecium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Enterobacter cloacal</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Enterobacter spp.</i>	0	5	16	0	0	0	0	0	0
<i>Enterococcus spp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Klebsiella sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0	13	52	0	0	0	0	0	0
Outras enterobactérias	0	1	6	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	0
<i>Proteus spp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ralstonia spp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ralstonia picketti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	0	0	0	0	31	0	0	0
<i>Sienotrophomonas maltophilia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Staphylococcus Coagulase Negativa</i>	0	0	0	0	0	132	0	0	0
<i>Serratia spp.</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0

Legenda: AM = ampicilina; Car = carbapenêmicos; CP= cefalosporinas de 3ª e/ou 4ª geração; CAZ= ceftazidima; MP= meropenem; OX= oxacilina; PO = polimixina; TS= sulfametoxazol/trimetoprim; VA= vancomicina.

Tabela 4. Perfil de resistência dos microrganismos em hemocultura e urocultura no Amazonas durante o período de 2019.

Microrganismos	AM	Car	CP	CAZ	MP	OX	PO	TS	VA
<i>Acinetobacter spp.</i>	0	12	0	0	0	0	3	0	0
<i>Alcaligenes faecalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Burkholderia cepacia</i>	0	0	0	1	3	0	0	1	0
<i>Escherichia coli</i>	0	2	29	0	0	0	2	0	0
<i>Enterococcus faecalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Enterococcus faecium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Enterobacter cloacal</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Enterobacter spp.</i>	0	4	8	0	0	0	1	0	0
<i>Enterococcus spp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Klebsiella sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0	19	58	0	0	0	1	0	0
Outras enterobactérias	0	1	6	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	8	0	0	0	0	0	0	0
<i>Proteus spp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ralstonia spp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ralstonia picketti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	0	0	0	0	29	0	0	0
<i>Sienotrophomonas maltophilia</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Staphylococcus Coagulase Negativa</i>	0	0	0	0	0	146	0	0	0
<i>Serratia spp.</i>	0	4	4	0	0	0	0	0	0

Legenda: AM = ampicilina; Car = carbapenêmicos; CP= cefalosporinas de 3ª e/ou 4ª geração; CAZ= ceftazidima; MP= meropenem; OX= oxacilina; PO = polimixina; TS= sulfametoxazol/trimetoprim; VA= vancomicina.

Houve um crescimento de 8,46% no número de microrganismos resistentes em 2020 (n=346) em relação ao ano de 2019 (n=319) e 56% em 2021 (n=540) em relação ao ano de 2020 (Tabela 5).

Tabela 5. Perfil de resistência dos microrganismos em hemocultura e urocultura no Amazonas durante o período de 2021.

Microrganismos	AM	Car	CP	CAZ	MP	OX	PO	TS	VA
<i>Acinetobacter spp.</i>	0	36	0	0	0	0	2	0	0
<i>Alcaligenes faecalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Burkholderia cepacia</i>	0	0	0	7	7	0	0	1	0
<i>Escherichia coli</i>	0	14	62	0	0	0	0	0	0
<i>Enterococcus faecalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Enterococcus faecium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Enterobacter cloacal</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Enterobacter spp.</i>	0	7	20	0	0	0	1	0	0
<i>Enterococcus spp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Microrganismos	AM	Car	CP	CAZ	MP	OX	PO	TS	VA
<i>Klebsiella</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0	26	80	0	0	0	0	0	0
Outras enterobactérias	0	1	11	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	6	0	0	0	0	0	0	0
<i>Proteus</i> spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ralstonia</i> spp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ralstonia picketti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	0	0	0	0	65	0	0	0
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	0	0	0	0	0	0	0	4	0
<i>Staphylococcus Coagulase Negativa</i>	0	0	0	0	0	164	0	0	0
<i>Serratia</i> spp.	0	11	12	0	0	0	0	0	0

Legenda: AM = ampicilina; Car = carbapenêmicos; CP= cefalosporinas de 3ª e/ou 4ª geração; CAZ= ceftazidima; MP= meropenem; OX= oxacilina; PO = polimixina; TS= sulfametoxazol/trimetoprim; VA= vancomicina.

Em síntese, os resultados indicam que a pandemia de Covid-19 teve um impacto direto no aumento da RM em UTIs no Amazonas. Tal cenário reforça a importância de fortalecer os programas de vigilância microbiológica, implementar políticas eficazes de uso racional de antimicrobianos e investir continuamente na capacitação das equipes de saúde e em práticas rigorosas de controle de infecção hospitalar. A adoção dessas medidas é fundamental para conter o avanço da RM e preservar a eficácia dos antimicrobianos disponíveis.

DISCUSSÃO

O uso da antibioticoterapia empírica esteve presente durante a pandemia de Covid-19. Pacientes graves internados pelo coronavírus evoluíam para a Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo e eram submetidos à ventilação mecânica, o que causava diversos quadros de lesão pulmonar, mais raramente coinfeção de PAV por colonização bacteriana secundária. Tal uso indiscriminado de anbióticos certamente elevou a pressão seletiva generalizada a tais medicamentos, o que provavelmente explica o aumento do perfil de resistência encontrado nos nossos resultados durante a pandemia de Covid-19.^{10,11}

Adicionalmente, relata-se que, durante a pandemia de coronavírus, 88,3% dos pacientes internados por Covid-19 nos serviços de saúde foram tratados com antibióticos de amplo espectro, incluindo cefalosporinas de terceira geração, gerando um crescimento semanal de 0,6% do consumo de antibióticos. Tal cenário contribuiu para a intensificação da pressão seletiva e favoreceu o crescimento de cepas multirresistentes, o que também se refletiu nos dados aqui apresentados.^{12,13}

Da mesma forma, a elevada ocorrência de SCN identificada em nossos resultados em unidades pediátricas e neonatais desponta, visto que este microrganismo é um importante agente nosocomial, frequentemente relacionado a IPCS em recém-nascidos prematuros ou de baixo peso submetidos a procedimentos invasivos, como cateteres venosos centrais e dispositivos protéticos. Nessas populações

vulneráveis, a imaturidade imunológica potencializa a gravidade das infecções, sobretudo quando associada ao uso inadequado de antibióticos.^{5,14}

Nos achados deste estudo, *K. pneumoniae* destacou-se como um dos principais agentes isolados em UTIs, especialmente em casos de infecção primária de corrente sanguínea (IPCS). Essa bactéria Gram-negativa, reconhecida como a segunda principal causadora desse tipo de infecção, apresenta elevada capacidade de resistência devido à produção de carbapenemases, enzimas capazes de degradar carbapenêmicos, limitando as opções terapêuticas disponíveis. A sua maior ocorrência entre pacientes submetidos a longos períodos de cateterização observada nos resultados está em consonância com evidências que relacionam o uso prolongado de dispositivos invasivos com a seleção e disseminação de cepas multirresistentes.^{3,15}

Também se constatou aumento da bactéria gram positiva *S. aureus*, classificada pela Organização Mundial de Saúde como alta prioridade para vigilância epidemiológica, pesquisa e desenvolvimento de novos antimicrobianos. Além disso, houve uma grande incidência dos fungos como *Candida albicans* e *Candida não-albicans*, encontradas em hemocultura neonatal e em urocultura adulta, que apesar de ser um fungo comumente encontrado em pacientes adultos em UTIs, essas infecções aumentam o tempo de permanência com taxa de mortalidade variando de 35% a 50%.^{2,16}

De acordo com a Norma Técnica nº 3 GVIMS/GGTES/DIRE/ANVISA, é obrigatório separar os dados de pacientes pediátricos e neonatais internados, considerando o diagnóstico dos pacientes neonatais quando menores de 28 dias ou quando maiores de 28 dias, mas nascidos pré-termo e/ou com baixo peso ao nascer. No contexto da pesquisa, observou-se que a quantidade de microrganismos isolados encontrados tanto em hemoculturas quanto em uroculturas de pacientes adultos era superior aos pacientes pediátricos e neonatos internados em UTIs. Uma possível causa seria a de que um dos fatores de risco para complicações e para consequentes internações por Covid-19 é a idade igual ou superior a 60 anos.¹⁷

Outro estudo realizado em Minas Gerais fez uma análise microbiológica em cateteres vesicais de demora e concluiu que o uso profilático de antibióticos não teve influência no crescimento ou diminuição de colônias bacterianas. Além disso, seu uso inadequado favoreceu a resistência bacteriana e, também, seu uso prévio às uroculturas possibilitou resultados com falso-negativos.¹⁸

As enterobactérias produtoras de β -lactamase de espectro estendido (ESBL) são resistentes a uma ampla gama de antibióticos eficazes contra bactérias gram-positivas e gram-negativas. Esses antimicrobianos têm se mostrado cada vez mais ineficazes no tratamento de infecções causadas por *A. baumannii*, *P. aeruginosa* e *S. maltophilia*, devido ao aumento progressivo da resistência desses patógenos relacionados às ESBL.¹⁹

P. aeruginosa é uma bactéria gram negativa considerada de importância epidemiológica apenas quando apresenta uma resistência a pelo menos 3 de 5 antibióticos em culturas, o que não foi observado no presente estudo.²⁰

No geral, pode-se observar que o aumento do quantitativo e do perfil de RM no Estado do Amazonas coincidiu diretamente durante a pandemia de Covid-19 com o uso indiscriminado de antibióticos.

O presente estudo teve limitações por se tratar de um estudo de caráter retrospectivo, utilizando dados secundários coletados pela Fundação de Vigilância em Saúde do Amazonas, o que pode estar sujeito à subnotificação.

Conclui-se que o tratamento empírico com antimicrobianos foi utilizado para minimizar a alta mortalidade nos serviços de saúde durante a pandemia do coronavírus, mas sua abordagem careceu de um raciocínio clínico adequado dos profissionais da equipe multidisciplinar para condução da terapia somente em pacientes mais graves. Evitando o uso indiscriminado de antibióticos, reduz-se o custo e despesas de recursos públicos e privados desnecessários, além de desacelerar a velocidade de propagação da RM.

AGRADECIMENTOS

Ao Núcleo de Ensino e Pesquisa da Fundação de Vigilância em Saúde Dr^a Rosemary Costa Pinto (FVS-RCP) a partir da Pesquisa Acadêmica de Iniciação Científica no ano de 2022 a 2023. A pesquisa recebeu financiamento pessoal da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM).

REFERÊNCIAS

1. Mudenda S, Witika BA, Sadiq MJ, et al. Self-medication and its Consequences during & after the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pandemic: A Global Health Problem. EUR J ENV PUBLIC HLT. 2021;5(1):em0066. <https://doi.org/10.29333/ejeph/9308>

2. Naveca F, Nascimento V, Souza V, et al. COVID-19 epidemic in the Brazilian state of Amazonas was driven by long-term persistence of endemic SARS-CoV-2 lineages and the recent emergence of the new Variant of Concern P.1. 2021. <https://doi.org/10.21203/RS.3.RS-275494/V1>.

3. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Prevenção de infecções por microrganismos multirresistentes em serviços de saúde [Internet] 1^a Ed. 2021. Disponível em: <https://pncq.org.br/wp-content/uploads/2021/03/manual-prevencao-de-multirresistentes7.pdf>

4. Spellberg B, Guidos R, Gilbert D, et al. The epidemic of antibiotic-resistant infections: a call to action for the medical community from the Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis. 2008 Jan 15; 46(2), 155-164. <https://doi.org/10.1086/524891>

5. Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) [Internet]. Resistência Antimicrobiana. 2019. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/resistencia-antimicrobiana>.

6. World Health Organization (WHO) [internet]. Genebra: Antimicrobial Resistance fact sheets-What is antimicrobial resistance?. Disponível em: <https://www.who.int/features/qa/75/en/>

7. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). NOTA TÉCNICA GVIMS/GGTES/DIRE3/ANVISA nº 01: Orientações para vigilância das Infecções Relacionadas à assistência à Saúde (IRAS) e resistência microbiana (RM) em serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/notas-tecnicas/2020/nota-tecnica-gvims-ggtes-dire3-anvisa-no-01-2023-orientacoes-para-vigilancia-das-infeccoes-relacionadas-a-assistencia-a-saude-iras-e-resistencia-microbiana->

8. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). NOTA TÉCNICA GVIMS/GGTES/DIRE3/ANVISA nº 02: Notificação dos Indicadores Nacionais das Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) e Resistência Microbiana (RM). Brasília: Ministério da Saúde; 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/notas-tecnicas/2020/nota-tecnica-gvims-ggtes-dire3-anvisa-no-02-2023-notificacao-dos-indicadores-nacionais-das-infeccoes-relacionadas-a-assistencia-a-saude-iras-e-resistencia-m>.

9. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). NOTA TÉCNICA GVIMS/GGTES/DIRE3/ANVISA nº 03: Critérios Diagnósticos das infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) de notificação nacional obrigatória. Brasília: Ministério da Saúde; 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/notas-tecnicas/2020/nota-tecnica-gvims-ggtes-dire3-anvisa-no-03-2023-criterios-diagnosticos-das-infeccoes-relacionadas-a-assistencia-a-saude-iras-de-notificacao-nacional-obriga>.

10. Rawson TM, Moore LS, Castro-Sanchez E, et al. COVID-19 and the potential long-term impact on antimicrobial resistance. Journal of antimicrobial chemotherapy, 2020 Jul 1. 75(7), 1681-1684. <https://doi.org/10.1093/jac/dkaa194>

11. Wicky PH, Niedermann MS, Timsit JF. Ventilator-associated pneumonia in the era of COVID-19 pandemic: How common and what is the impact? Crit Care. 2021 Apr 21;25(1):153. <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03571-z>

12. Fattorini L, Creti R, Palma C, et al. Unit of Antibiotic Resistance and Special Pathogens; Unit of Antibiotic Resistance and Special Pathogens of the Department of Infectious Diseases, Istituto Superiore di Sanità, Rome. Bacterial coinfections in COVID-19: an underestimated adversary. Ann Ist Super Sanita. 2020 Jul-Sep;56(3):359-364. https://doi.org/10.4415/ann_20_03_14

13. Valença C, Jain S, Freire de Carvalho N, et al. RESISTÊNCIA MICROBIANA ASSOCIADA AO COVID-19. CGCBS [Internet]. 17 de novembro de 2022; 7(3):11. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernobiologicas/article/view/11039>.

14. Nassar Júnior AP, Bezerra IL, Malheiro DT, et al. Patient-level costs of central line-associated bloodstream infections caused by multidrug-resistant microorganisms in a public intensive care unit in Brazil: a retrospective cohort study. Rev Bras Ter Intensiva. 2023 Mar 3;34(4):529-533. <https://doi.org/10.5935/0103-507x.20220313-pt>.

15. Lima CSSC, Lima HAR, Silva CSAG. Late-onset neonatal infections and bacterial multidrug resistance. Revista Paulista de Pediatria [online]. 2023, v. 41, e2022068. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2023/41/2022068>

16. Zuo XS, Liu YH, Hu K. Epidemiology and risk factors of candidemia due to Candida parapsilosis in an intensive care unit. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo [online]. 2021, v. 63, e20. <https://doi.org/10.1590/s1678-9946202163020>

17. BRASIL. Ministério da Saúde. Coronavírus: Atendimentos e fatores de risco [internet]. 22 jun 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/atendimento-tratamento-e-fatores-de-risco>.

18. Sousa MF, Reis LGO, Baracho VS, et al. Microbiological and microstructural analysis of indwelling bladder catheters and urinary tract infection prevention. Rev Esc Enferm USP. 2022;56:e20210552. <https://doi.org/10.1590/1980-220x-reeusp-2021-0552>

19. Silva JL, Silva MR, Ferreira SM, et al. Resistência microbiana a medicamentos em uma Instituição de Longa Permanência para Idosos. Acta Paul Enferm. 2022;35:eAPE03751. <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2022AO03751>

20. Van Dulm E, Tholen ATR, Pettersson A, et al. High prevalence of multidrug resistant Enterobacteriaceae among residents of long term care facilities in Amsterdam, the Netherlands. PLoS One. 2019 Sep 12;14(9):e0222200. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222200>

introdução, metodologia, discussão, interpretação e descrição dos resultados, conclusões, revisão e estatísticas.

Todos os autores aprovaram a versão final a ser publicada e são responsáveis por todos os aspectos do trabalho, incluindo a garantia de sua precisão e integridade.

Como citar este artigo: Abensur EP, Pimentão AR, de Araújo VM, Batista AD, de Queiroz ES, dos Santos MLS, de Andrade PEG, Menezes EG, Campelo EC, Watanabe TT. Análise do perfil de resistência de microrganismos em Unidades de Terapia Intensiva do Amazonas no período pré-pandêmico e pandêmico de Covid-19. Rev Epidemiol Control Infect [Internet]. 16º de outubro de 2025;15(3). Disponível em:

<https://seer.unisc.br/index.php/epidemiologia/article/view/20199>

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Esther Pereira Abensur contribuiu para a pesquisa bibliográfica, redação do resumo, introdução, metodologia, discussão, interpretação e descrição dos resultados, elaboração de tabelas, conclusões, revisão e estatísticas. **Adriany da Rocha Pimentão** contribuiu para a administração de projetos, pesquisa bibliográfica, redação do resumo, introdução, metodologia, discussão, interpretação e descrição dos resultados, conclusões, revisão e estatísticas. **Vinicius Moura de Araújo** contribuiu para a redação do resumo, revisão e estatísticas. **Albe Dias Batista** contribuiu para revisão e organização das seções do artigo. **Eidie Souza de Queiroz** contribuiu para a administração de projetos, aquisição de fundos, pesquisa bibliográfica, revisão e estatísticas. **Maria Luiza Silva dos Santos** contribuiu para a redação do resumo, revisão e estatísticas. **Pedro Eduardo Garcia de Andrade** contribuiu para a redação do resumo, revisão e estatísticas. **Eielza Guerreiro Menezes** contribuiu para a redação do resumo, metodologia, conclusões e revisão. **Evelyn Cesar Campelo** contribuiu para a administração de projetos, pesquisa bibliográfica, redação do resumo, introdução, metodologia, discussão, interpretação e descrição dos resultados, conclusões, revisão e estatísticas. **Timóteo Tadashi Watanabe** contribuiu para a administração de projetos, pesquisa bibliográfica, redação do resumo,