

Resistência antimicrobiana sob a perspectiva da Saúde Única: mecanismos, epidemiologia e estratégias de contenção — uma revisão narrativa

Antimicrobial resistance from a One Health perspective: mechanisms, epidemiology, and containment strategies — a narrative review

Fernanda Graciela Peixoto Cunha¹

Gabrielle Cristina Teixeira Braga¹

Jéssica Izabel Silva de Oliveira¹

Lorenn Luiz Cardoso¹

Millene Sarah Rodrigues da Costa¹

Nayla Vieira dos Santos¹

Rayssa Almeida de Castro¹

Yasmim Verônica Mendes de Souza¹

Joice de Freitas Fonseca¹

Resumo

A resistência antimicrobiana (RAM) constitui uma das ameaças mais complexas e urgentes para a saúde pública global, comprometendo a eficácia terapêutica, a segurança do paciente e a sustentabilidade dos sistemas de saúde. Esta revisão narrativa teve como objetivo sintetizar, a partir da literatura nacional e internacional, os principais determinantes moleculares e epidemiológicos da RAM, bem como as estratégias vigentes para sua contenção nos diferentes níveis de atenção à saúde. A busca foi conduzida nas bases de dados PubMed, SciELO e Google Acadêmico, com publicações entre 2016 e 2026. A análise da literatura evidencia que o uso indiscriminado de antimicrobianos, tanto no ambiente comunitário quanto nosocomial, associado às falhas em medidas de

¹Centro Universitário Una Betim

biossegurança e vigilância epidemiológica, contribui significativamente para a seleção de bactérias multirresistentes, especialmente espécies como *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* e *Staphylococcus aureus*. Além disso, superfícies hospitalares, equipamentos e vestimentas profissionais atuam como importantes reservatórios e vetores de disseminação bacteriana. Diante desse cenário, destaca-se a necessidade de estratégias intersectoriais fundamentadas no conceito de Saúde Única (*One Health*), integrando saúde humana, animal e ambiental, além do fortalecimento de políticas públicas, vigilância sanitária, uso racional de antimicrobianos e incentivo ao desenvolvimento científico.

Palavras-chave: Farmacorresistência Bacteriana Múltipla; Resistência Antimicrobiana; Bactérias Multirresistentes; Infecção Hospitalar; Gestão de Antimicrobianos; Saúde Única.

Abstract

Antimicrobial resistance (AMR) constitutes one of the most complex and urgent threats to global public health, compromising therapeutic efficacy, patient safety, and the sustainability of healthcare systems. This narrative review aimed to synthesize, based on national and international literature, the main molecular and epidemiological determinants of AMR, as well as current strategies for its containment across different levels of healthcare. The search was conducted in the PubMed, SciELO, and Google Scholar databases, focusing on publications between 2016 and 2026. The literature analysis highlights that the indiscriminate use of antimicrobials, in both community and nosocomial settings, combined with failures in biosecurity measures and epidemiological surveillance, significantly contributes to the selection of multidrug-resistant bacteria, especially species such as *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, and *Staphylococcus aureus*. Furthermore, hospital surfaces, equipment, and professional attire act as important reservoirs and vectors for bacterial dissemination. Given this scenario, the need for intersectoral strategies grounded in the One Health concept is emphasized, integrating human, animal, and environmental health, alongside the strengthening of public policies, sanitary surveillance, the rational use of antimicrobials, and the promotion of scientific development.

Keywords: Multidrug-Resistant Bacterial Drug Resistance; Antimicrobial Resistance; Multidrug-Resistant Bacteria; Cross Infection; Antimicrobial Stewardship; One Health.

1. Introdução

A resistência antimicrobiana (RAM) representa um dos desafios mais complexos, dinâmicos e urgentes para a saúde pública global contemporânea (ARAÚJO et al., 2022). Caracterizada como uma problemática essencialmente multifatorial, a RAM deve ser compreendida sob a ótica da Saúde Única (*One Health*), perspectiva que reconhece a interdependência entre saúde humana, integridade ambiental e sanidade animal como condição indissociável para a abordagem efetiva de ameaças de natureza transdisciplinar (WHO; FAO; WOA, 2022). Sob a perspectiva socioeconômica, o fenômeno impacta desproporcionalmente populações de países em desenvolvimento, onde o saneamento básico precário, a gestão inadequada de efluentes e o acesso limitado aos serviços de saúde pública agravam significativamente o cenário, além de onerar substancialmente os sistemas de saúde mediante o aumento do tempo de internação e dos custos com terapêuticas de última linha (CARVALHO et al., 2021). No âmbito ambiental, o solo, os cursos d'água e a atividade agropecuária intensiva atuam não apenas como reservatórios, mas como vias críticas de seleção e disseminação de genes de resistência para os seres humanos, frequentemente por meio da cadeia alimentar ou pelo consumo de água contaminada (CARVALHO et al., 2021).

No ambiente hospitalar e em instituições de longa permanência para idosos (ILPIs), essa dinâmica de disseminação torna-se ainda mais alarmante. Esses ambientes funcionam como importantes agentes de seleção e reservatórios de microrganismos multirresistentes, onde a vulnerabilidade imunológica dos pacientes e o elevado consumo de antimicrobianos de amplo espectro, como amoxicilina, azitromicina e ciprofloxacino, catalisam o surgimento e a persistência de cepas altamente adaptadas (SILVA et al., 2022; BACIU et al., 2024). Além disso, a ampla disponibilidade desses medicamentos, frequentemente utilizada de forma inadequada, e as fragilidades nos sistemas de vigilância epidemiológica dificultam o controle efetivo do problema (OLARTE et al., 2025). Estudos demonstram elevados índices de contaminação bacteriana em superfícies inanimadas, equipamentos médicos e até mesmo em vestimentas de profissionais

de saúde, como jalecos, que atuam como importantes vetores (fômites) na transmissão cruzada de patógenos associados a infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS), a exemplo de *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter baumannii* e *Pseudomonas* spp. (ROCHA et al., 2015; FRACAROLLI et al., 2017; MARGARIDO et al., 2014).

Diante desse panorama de vulnerabilidade institucional, as bactérias Gram-negativas resistentes a múltiplos fármacos têm despertado especial preocupação na comunidade biomédica e clínica. Dentre estas, as espécies do gênero *Klebsiella* destacam-se devido à sua elevada relevância clínica e capacidade de expressar múltiplos mecanismos de escape, como a produção de enzimas beta-lactamases e carbapenemases (ORRICO et al., 2022). Tais patógenos limitam severamente as opções terapêuticas remanescentes, elevando as taxas de morbimortalidade e tornando infecções antes consideradas simples em condições de difícil manejo.

Perante a gravidade dessa ameaça à segurança do paciente e da necessidade imprescindível de atualizar as evidências sobre os métodos de controle e moderação desse impasse, justifica-se a realização desta revisão narrativa, cujo objetivo é identificar, na literatura nacional e internacional, os principais fatores associados ao desenvolvimento da resistência antimicrobiana, bem como apresentar as estratégias vigentes e propostas para conter o seu avanço nos diferentes níveis de atenção à saúde.

2. Metodologia

A seleção dos estudos foi realizada nas bases de dados PubMed, SciELO e Google Acadêmico, como ferramenta complementar, no período de 2016 a 2026. Foram utilizados os descritores "resistência bacteriana", "bactérias multirresistentes", "resistência microbiana" e "antimicrobianos", nos idiomas português e inglês, com seus equivalentes em MeSH/DeCS: "*antimicrobial resistance*", "*multidrug-resistant bacteria*", "*antibiotic stewardship*", combinados por meio dos operadores booleanos AND, OR e NOT, de acordo com as estratégias de busca de cada base. Foram incluídos artigos originais, revisões e documentos de consenso, publicados nos idiomas português e inglês, disponíveis

na íntegra e que abordassem diretamente a temática da resistência antimicrobiana com enfoque em saúde humana.

Como critérios de exclusão, foram considerados estudos que abordavam exclusivamente saúde animal, resistência fúngica, parasitária ou viral, bem como pesquisas relacionadas apenas à indústria alimentícia, sem associação com a saúde humana. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados os estudos que apresentaram maior contribuição conceitual, epidemiológica e metodológica para os objetivos propostos. Os estudos incluídos abordam diferentes perspectivas da resistência antimicrobiana, incluindo sua relação com a pandemia de COVID-19, a contaminação de superfícies inanimadas, a atuação na atenção primária à saúde, os impactos na saúde pública e as consequências do uso indiscriminado de antibióticos, entre outros aspectos relevantes.

3. Revisão Bibliográfica

3.1 Mecanismos Moleculares de Resistência Antimicrobiana

Foi realizado um estudo interpretativo e documental de diferentes interfaces relacionadas à resistência aos antimicrobianos (RAM). A resistência bacteriana ocorre quando os microrganismos desenvolvem mecanismos estruturais e bioquímicos de adaptação que reduzem ou anulam a eficácia dos fármacos. Entre os principais determinantes moleculares, destaca-se a produção de enzimas hidrolíticas capazes de degradar ou modificar quimicamente os antibióticos antes de seu sítio de ação, alterações na permeabilidade da membrana externa (redução ou perda de porinas) e a superexpressão de bombas de efluxo ativas que expõem o fármaco do meio intracelular antes que este atinja alvos vitais.

Na dinâmica de consumo comunitário e hospitalar, classes de antibióticos de uso rotineiro, como a amoxicilina (beta-lactâmico), a azitromicina (macrolídeo) e o ciprofloxacino (fluorquinolona), exercem uma pressão seletiva contínua sobre as cepas bacterianas (BARBOSA et al., 2025). A amoxicilina atua ligando-se às proteínas fixadoras de penicilina (PBPs), impedindo a síntese do peptidoglicano, componente fundamental da parede celular bacteriana, culminando na lise osmótica do patógeno. Contudo, a resistência a essa classe se dá majoritariamente pela produção das beta-lactamases de amplo espectro (ESBL),

que clivam o anel beta-lactâmico do fármaco. A azitromicina, por sua vez, inibe a síntese proteica ao ligar-se reversivelmente à subunidade 50S do ribossomo bacteriano, sendo combatida por mutações ribossomais (via metilases) ou por sistemas de efluxo ativo. Já o ciprofloxacino bloqueia as enzimas topoisomerases tipo II (DNA girase e topoisomerase IV), essenciais para a replicação do material genético; a evasão bacteriana ocorre por mutações nos genes estruturais dessas enzimas ou por redução das proteínas de canal (porinas).

A disseminação desses determinantes moleculares entre diferentes espécies bacterianas é amplamente mediada por elementos genéticos móveis, plasmídeos, transposons e integrons, constituindo um dos principais mecanismos de transferência horizontal de genes de resistência. Esse processo explica a rápida emergência de cepas multirresistentes em contextos hospitalares e ambientais e é central para a compreensão da RAM sob a perspectiva da Saúde Única.

3.2 Padrão de Consumo de Antimicrobianos

No Brasil, dados ecológicos de série temporal obtidos junto ao Sistema Nacional de Gerenciamento de Produtos Controlados (SNGPC/ANVISA), totalizando 532 milhões de registros entre 2014 e 2021, revelam que os antimicrobianos representam 66,8% do total de vendas em farmácias privadas, com volumes concentrados nas regiões Sudeste e Nordeste. Nesse monitoramento, a amoxicilina e a azitromicina figuraram como os princípios ativos mais comercializados, registrando-se um pico expressivo de consumo de azitromicina no ano de 2020, impulsionado pelo uso empírico durante a pandemia de COVID-19 (BARBOSA et al., 2025). O consumo irracional verificado em âmbito comunitário, estimado globalmente entre 30% e 50% de utilização incorreta, potencializado pela persistência do comércio sem prescrição e pelo e-commerce, reflete-se e agrava-se na esfera nosocomial (BACIU et al., 2024). Em âmbito internacional, estudos de dosagem em ambiente hospitalar público apontam que as cefalosporinas lideram o perfil de consumo sistêmico (45,6%), seguidas pelas quinolonas (17,5%) (OLARTE et al., 2025).

Essa realidade demonstra a urgência de programas estruturados de gestão de antimicrobianos (*Antimicrobial Stewardship Programs* — ASP), cujo objetivo é otimizar o uso desses fármacos, reduzir a pressão seletiva e preservar a eficácia

das moléculas disponíveis. No contexto da Atenção Primária à Saúde (APS), sínteses de evidências demonstram que estratégias baseadas em auditoria com feedback, ferramentas eletrônicas de apoio à decisão clínica e o uso de biomarcadores são eficazes para reduzir significativamente as prescrições desnecessárias, embora a escassez de dados locais específicos comprometa a universalização de diretrizes (ARAÚJO et al., 2022).

3.3 Epidemiologia dos Patógenos Multirresistentes

Essa robusta pressão farmacológica se materializa na epidemiologia das infecções hospitalares, com destaque para a prevalência de bacilos Gram-negativos multirresistentes. Uma revisão integrativa englobando 46 artigos (646 pacientes) mapeou que os patógenos de maior impacto na saúde pública são a *Klebsiella pneumoniae* (27,11%), a *Pseudomonas aeruginosa* (19%), a *Escherichia coli* (16%) e o *Staphylococcus aureus* (4,75%), estimando-se que a inadequação terapêutica alcance até 50% das prescrições institucionais (CARVALHO et al., 2021). A alta capacidade adaptativa dessas cepas culmina em quadros de multirresistência severa, como as linhagens de *K. pneumoniae* produtoras de carbapenemase (KPC). Epidemiologicamente, a enzima KPC (classificada molecularmente na Classe A de Ambler por utilizar um resíduo de serina em seu sítio ativo, e funcionalmente no grupo 2f de Bush-Jacoby) confere resistência a praticamente todos os beta-lactâmicos, incluindo os carbapenêmicos, fármacos de última escolha para infecções graves (CARVALHO et al., 2021).

3.4 Populações Vulneráveis: Crianças e Idosos

A vulnerabilidade à RAM atinge índices alarmantes em extremos de idade e em pacientes sob cuidados intensivos. Na população pediátrica crítica, estudos observacionais descritivos (n=299 isolados) na Paraíba indicam predomínio de infecções em lactentes, com destaque para a *P. aeruginosa* e *Staphylococcus coagulase-negativa* (CoNS), registrando-se os maiores índices de multirresistência em CoNS e em *K. pneumoniae* produtora de carbapenemase (TORRES; MACÊDO, 2020). No outro extremo, em Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPIs) na Bahia, a prevalência de Infecções do Trato Urinário (ITU) alcançou 33,6% dos indivíduos sintomáticos (n=39), apresentando

um perfil microbiológico composto 100% por uropatógenos Gram-negativos, liderados pela *E. coli* (69,2%) e *K. pneumoniae* (20,6%). Esse perfil assemelha-se ao padrão nosocomial clássico, evidenciando que o compartilhamento de espaços inanimados e o déficit de capacitação em vigilância reproduzem a dinâmica hospitalar em ambientes de assistência social (SILVA et al., 2022).

3.5 Pandemia de COVID-19 e Aceleração da Resistência Antimicrobiana

O advento da pandemia de COVID-19 intensificou de forma sem precedentes a pressão seletiva sobre as populações bacterianas em ambiente hospitalar. Análises retrospectivas e comparativas demonstraram que o cenário pandêmico impulsionou a pressão seletiva intracelular, provocando um aumento estatisticamente preocupante no isolamento de cepas resistentes a múltiplas drogas (como norfloxacino e oxacilina), acompanhado de um incremento de 44% na frequência epidemiológica de *K. pneumoniae*. O ápice dessa crise foi documentado em hospitais de campanha voltados ao tratamento da COVID-19 em Salvador, Bahia, onde a taxa de infecção secundária atingiu expressivos 80%, resultando em uma mortalidade global de 63% (ORRICO et al., 2022). Nesse ambiente crítico, os isolados de *Acinetobacter* sp., *Proteus* sp. e *Klebsiella* sp. exibiram níveis alarmantes de resistência ao meropenem (98%, 65,5% e 61,2%, respectivamente), consolidando a coinfeção por Gram-negativos resistentes a carbapenêmicos como um preditor iminente de óbito (ORRICO et al., 2022). Tais dados evidenciam que eventos pandêmicos constituem aceleradores críticos da RAM, reforçando a necessidade de vigilância epidemiológica integrada e permanente.

3.6 Biossegurança, Superfícies Hospitalares e Vestimentas Profissionais como Vetores de Transmissão

Paralelamente às falhas na triagem e na farmacoterapia, a quebra de protocolos de biossegurança e a contaminação de superfícies atuam como vetores críticos na cadeia de transmissão cruzada de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) (ROCHA et al., 2015). Estudos transversais quantitativos realizados em Clínicas Médicas e UTIs evidenciam uma taxa de contaminação ambiental de 94,4% em equipamentos médicos situados no entorno dos leitos, com isolamentos frequentes de *Acinetobacter* sp., *Pseudomonas* sp. e *S. aureus*

multirresistente (MRSA) (ROCHA et al., 2015). Adicionalmente, análises estruturais de superfícies hospitalares inanimadas revelaram 55% de positividade para crescimento bacteriano (n=22 de uma amostragem de n=40), exibindo maior prevalência de *Staphylococcus* coagulase-negativa (43,8%) e *Acinetobacter baumannii* (21,9%) (CORRÊA et al., 2021).

Essa rota de dispersão mecânica estende-se aos próprios profissionais de saúde. Ensaio experimentais baseados na coleta de swabs após jornadas assistenciais padronizadas de 4 horas demonstraram que 50% dos punhos de jalecos encontravam-se contaminados por *S. aureus* e *S. epidermidis*, incluindo cepas com perfis de resistência de relevância clínica (MARGARIDO et al., 2014). Tais achados reforçam que vestimentas profissionais funcionam como reservatórios dinâmicos e potenciais vetores de genes de resistência transmissíveis. A literatura científica voltada à colonização biológica em trabalhadores de saúde, contudo, ainda carece de robustez metodológica, predominando estudos de baixo nível de evidência, o que demanda a realização urgente de investigações experimentais ou de coorte de base transnacional (FRACAROLLI et al., 2017).

3.7 Estratégias de Contenção e Políticas de Saúde Única

Diante do exposto, o enfrentamento da RAM exige intervenções integradas que superem as fragilidades de execução prática e os gargalos estruturais federativos observados no Plano de Ação Nacional (PAN-BR) (CORRÊA et al., 2021). No âmbito da Atenção Primária à Saúde (APS), sínteses de evidências demonstram que estratégias baseadas em auditoria com feedback, ferramentas eletrônicas de apoio à decisão clínica e o uso de biomarcadores são eficazes para reduzir significativamente as prescrições desnecessárias, embora a escassez de dados locais específicos comprometa a universalização de diretrizes (ARAÚJO et al., 2022). Em termos macroeconômicos, projeta-se que a ausência de intervenções globais intersetoriais resultará em 10 milhões de óbitos anuais até 2050 e em um impacto financeiro cumulativo superior a US\$ 100 trilhões (WALSH et al., 2023). (MURRAY et al., 2024), em análise de carga global de RAM entre 1990 e 2050, reforçam a trajetória ascendente dessa ameaça e a necessidade urgente de respostas coordenadas em nível global. Torna-se, portanto, imperativo alinhar as políticas de vigilância farmacológica ao conceito de Saúde Única (*One Health*),

integrando as dimensões humana, animal e ambiental, promovendo o fomento à ciência básica, o desenvolvimento de novas moléculas e o estabelecimento de redes multidisciplinares dotadas de financiamento contínuo.

Considerações Finais

A resistência antimicrobiana (RAM) consolida-se como uma crise multifatorial e urgente para a saúde pública global. Esta revisão evidenciou que a pressão seletiva molecular, exercida pelo uso indiscriminado de antibióticos rotineiros na comunidade e no ambiente nosocomial, cenário severamente agravado pela pandemia de COVID-19, catalisa a disseminação de determinantes genéticos de multirresistência.

A vulnerabilidade a esse fenômeno atinge criticamente os extremos de idade, como evidenciado em UTIs pediátricas e Instituições de Longa Permanência para Idosos. Nesses ambientes, a persistência de patógenos de alta relevância clínica, como *Klebsiella pneumoniae* (KPC), *Pseudomonas aeruginosa* e *Acinetobacter baumannii*, é perpetuada por falhas em protocolos de biossegurança, uma vez que superfícies, objetos e as próprias vestimentas dos profissionais configuram-se como vias de transmissão cruzada de patógenos.

Diante do iminente esgotamento terapêutico e de projeções econômicas alarmantes, intervenções isoladas mostram-se insuficientes. Conclui-se que o enfrentamento efetivo da RAM exige a consolidação prática do conceito de Saúde Única (*One Health*), integrando as dimensões humana, animal e ambiental. Para tanto, é imperativo fortalecer políticas públicas, enrijecer a vigilância farmacológica, otimizar o uso de biomarcadores na atenção primária, investir em programas de *Antimicrobial Stewardship* em todos os níveis de atenção e fomentar continuamente o desenvolvimento científico de novas moléculas.

Referências

ARAÚJO, B. C. et al. Prevenção e controle de resistência aos antimicrobianos na Atenção Primária à Saúde: evidências para políticas. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 27, n. 1, p. 299-314, jan. 2022.

BACIU, A. P. et al. The burden of antibiotic resistance of the main microorganisms causing infections in humans: review of the literature. *Journal of Medicine and Life*, v. 17, n. 3, p. 246–260, 2024. DOI: 10.25122/jml-2024-0084.

BARBOSA, J. R. et al. Perfil de venda de antimicrobianos no Brasil de 2014 a 2021: análise dos registros do Sistema Nacional de Gerenciamento de Produtos Controlados. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, São Paulo, v. 28, e250040, 2025.

CARVALHO, J. J. V. et al. Bactérias multirresistentes e seus impactos na saúde pública: uma responsabilidade social. *Research, Society and Development*, [s.l.], v. 10, n. 6, e58810616303, 2021.

CORRÊA, E. R. et al. Bactérias resistentes isoladas de superfícies inanimadas em um hospital público. *Cogitare Enfermagem*, Curitiba, v. 26, e76130, 2021.

CORRÊA, J. S. et al. Resistência antimicrobiana no Brasil: uma agenda integrada de pesquisa. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, São Paulo, v. 56, e20210589, 2022.

FRACAROLLI, I. F. L.; OLIVEIRA, S. A.; MARZIALE, M. H. P. Colonização bacteriana e resistência antimicrobiana em trabalhadores de saúde: revisão integrativa. *Acta Paulista de Enfermagem*, São Paulo, v. 30, n. 6, p. 651-657, 2017.

GOMES, R. et al. Resistência antimicrobiana: desafios contemporâneos para a saúde pública. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 30, n. 1, 2025.

MARGARIDO, C. A. et al. Contaminação microbiana de punhos de jalecos durante a assistência à saúde. *Revista Brasileira de Enfermagem*, Brasília, v. 67, n. 1, p. 127-132, jan./fev. 2014.

MARTÍNEZ-MELÉNDEZ, A. et al. Antimicrobial resistance profiles and virulence factors of *Klebsiella pneumoniae* isolated from clinical samples. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, [s.l.], v. 12, 2022.

MURRAY, C. J. L. et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990–2021: a systematic analysis with forecasts to 2050. *The Lancet*, Londres, v. 403, n. 10442, p. 1199-1226, 2024.

OLARTE, J. B. et al. El uso de antibióticos y la amenaza de resistencia microbiana. *Salud(i)ciencia*, Buenos Aires, v. 26, n. 5-6, p. 1-13, 2025.

ORRICO, G.S.; et al. Perfil de resistência antimicrobiana e seu impacto na mortalidade em pacientes com COVID-19, em Salvador-Bahia. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases*, v. 26, p. 102551, 2022.

ROCHA, I. V. et al. Resistência de bactérias isoladas em equipamentos em unidade de terapia intensiva. *Acta Paulista de Enfermagem*, São Paulo, v. 28, n. 5, p. 433-439, 2015.

SILVA, J. L. A. et al. Resistência microbiana a medicamentos em uma Instituição de Longa Permanência para Idosos. *Acta Paulista de Enfermagem*, São Paulo, v. 35, e03471, 2022.

TORRES, L. V.; MACÊDO, C. L. Perfil de bactérias multirresistentes em pacientes críticos de um hospital pediátrico. *Revista Cereus*, [s.l.], v. 12, n. 1, p. 91-105, 2020.

WALSH, T. R. et al. Antimicrobial resistance: addressing a global threat to humanity. *PLoS Medicine*, San Francisco, v. 20, n. 7, e1004264, 2023.

WHO; FAO; WOA. *One Health Joint Plan of Action (2022–2026)*. Geneva: WHO, 2022.

WYRES, K. L.; HOLT, K. E. *Klebsiella pneumoniae* as a key trafficker of drug resistance genes from environmental to clinically important bacteria. *Current Opinion in Microbiology*, [s.l.], v. 45, p. 131-139, 2018.