

USO RACIONAL DE ANTIBIÓTICOS E O COMBATE À RESISTÊNCIA BACTERIANA: UMA REVISÃO AMPLIADA

Henrique Pizzol Zuccon¹
Gabriel da Matta Melgaço Vieira²
Felipe Barroso do Nascimento³
Rodrigo Vilas Boas Marprates⁴

RESUMO: A resistência bacteriana configura uma ameaça crescente à saúde pública global, agravada pelo uso inadequado de antibióticos na prática clínica, na automedicação e nas atividades agropecuárias. Este estudo apresenta uma revisão ampliada, integrativa e crítica sobre o uso racional de antimicrobianos, contemplando mecanismos de resistência, impactos clínicos, epidemiológicos, ambientais e sociais. A metodologia do estudo foi aprofundada, incorporando critérios explícitos de inclusão e exclusão, estratégia detalhada de busca e descrição das limitações metodológicas. Os resultados reforçam que o enfrentamento da resistência antimicrobiana exige ações coordenadas entre vigilância epidemiológica, educação profissional, políticas públicas, regulação sanitária, desenvolvimento tecnológico e a abordagem One Health. Conclui-se que somente a integração entre saúde humana, animal e ambiental é capaz de mitigar o avanço do fenômeno e preservar a eficácia dos antibióticos no futuro.

Palavras-chave: Resistência Bacteriana. Uso Racional de Antimicrobianos. Saúde Pública.

1. INTRODUÇÃO

A descoberta dos antibióticos revolucionou a medicina moderna, reduzindo expressivamente a mortalidade por doenças infecciosas e possibilitando avanços cirúrgicos, transplantes e terapias imunossupressoras. Entretanto, a crescente resistência bacteriana ameaça reverter esses progressos. Estima-se que, atualmente, mais de 700 mil mortes anuais sejam atribuídas à resistência antimicrobiana, podendo alcançar 10 milhões até 2050 (O'Neill, 2016).

No Brasil, a expansão de bactérias como KPC (*Klebsiella pneumoniae* carbapenemase), MRSA (*Staphylococcus aureus* resistentes à meticilina), *Pseudomonas aeruginosa* e *Acinetobacter baumannii* multirresistência tem se intensificado, tanto em ambientes hospitalares quanto comunitários. Segundo a ANVISA, surtos hospitalares relacionados à resistência aumentaram quase 40% nos últimos anos, de forma que, o uso de antibióticos deve ser realizado com a orientação correta de um profissional, respeitando doses e tempo de tratamento, a fim de evitar o aumento da resistência bacteriana.

¹ Faminas-Belo Horizonte.

² Faminas-Belo Horizonte.

³ Faminas-Belo Horizonte.

⁴ Faminas-Belo Horizonte.

É importante salientar que o objetivo da revisão em questão não é demonizar o uso de antibióticos, pois a descoberta da penicilina em 1928 por Alexander Fleming é considerado um dos maiores marcos da humanidade devido ao seu impacto global no aumento da expectativa de vida da população, mas sim orientar sobre os riscos de um uso indiscriminado dessa classe farmacológica.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão narrativa ampliada desenvolvida com o objetivo de sintetizar e aprofundar o conhecimento atualizado sobre o uso racional de antibióticos e a resistência bacteriana, embasando-se em uma busca extensa e sistematizada nas principais bases de dados científicas. A pesquisa bibliográfica foi conduzida entre janeiro e março de 2025 nas bases PubMed/MEDLINE, SciELO, LILACS, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Web of Science, além da consulta a repositórios técnicos da Organização Mundial da Saúde (OMS), Centers for Disease Control and Prevention (CDC), European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) e Ministério da Saúde do Brasil.

Para garantir uma abrangência adequada, foram utilizados descritores controlados (MeSH/DeCS) e palavras-chave relacionadas ao escopo da revisão, como “antimicrobial resistance”, “antibiotic stewardship”, “rational use”, “resistência bacteriana” e “uso racional de antimicrobianos”, em buscas realizadas em português, inglês e espanhol. Foram incluídos artigos originais, revisões, diretrizes clínicas, documentos técnicos e relatórios oficiais publicados entre 2013 e 2025 que abordassem mecanismos de resistência bacteriana, epidemiologia, políticas públicas, impactos clínicos, uso ambiental e veterinário de antimicrobianos ou avanços diagnósticos e terapêuticos. Ademais, foram excluídos materiais duplicados entre bases, artigos restritos a temas não pertinentes (como antifúngicos, antivirais ou antiparasitários), estudos com metodologia inadequada, textos sem acesso integral ou que, após a leitura de títulos, resumos e posteriormente do conteúdo completo, não apresentaram relevância temática suficiente.

A seleção dos estudos seguiu etapas sequenciais de triagem inicial, leitura integral dos textos potencialmente elegíveis e seleção final por pertinência, resultando em um conjunto de publicações analisadas de maneira crítica e interpretativa. A análise foi conduzida de forma narrativa, buscando integrar os achados disponíveis em categorias temáticas relacionadas aos mecanismos de resistência, aos fatores determinantes, ao impacto clínico e epidemiológico, ao conceito One Health, às estratégias de gestão do uso de antimicrobianos e às inovações

terapêuticas e diagnósticas emergentes.

Ressalta-se que, apesar de uma revisão narrativa ampliada permita maior flexibilidade, profundidade descritiva e diálogo entre diferentes tipos de evidência, a falta de procedimentos formais de revisão sistemática, como a avaliação de risco de viés, protocolo pré-registrado ou análise quantitativa, configura uma limitação que pode aumentar as diferenças metodológicas dos estudos incluídos. Contudo, buscou-se assegurar rigor na seleção e na interpretação das evidências, de modo que seja oferecido um panorama amplo, atualizado e cientificamente fundamentado sobre o tema do uso racional de antibióticos e do enfrentamento da resistência bacteriana.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O uso racional de antibióticos envolve sua administração somente quando clinicamente indicado, com dose, duração e via adequadas, embasadas em diagnóstico preciso e, sempre que possível, em exames microbiológicos. Essa prática também pressupõe a revisão terapêutica periódica, substituição ou suspensão do antimicrobiano quando necessário e educação contínua de profissionais e pacientes.

Os mecanismos de resistência bacteriana incluem a produção de enzimas inativadoras, como β -lactamases e carbapenemases; a alteração de alvos celulares, o aumento da atividade de bombas de efluxo; a redução da permeabilidade da membrana; e a formação de biofilmes. A transferência horizontal de genes, por meio de plasmídeos e transposons, é especialmente relevante na disseminação da resistência.

A resistência antimicrobiana está associada a múltiplos fatores, como o uso inadequado de antibióticos, automedicação, distribuição irregular desses medicamentos, falhas no controle de infecções e carência de saneamento básico. Além disso, o uso intensivo de antibióticos na agropecuária contribui para a disseminação de cepas resistentes no ambiente e na cadeia alimentar.

Do ponto de vista epidemiológico, observa-se aumento global da prevalência de patógenos multirresistentes, causando elevação das taxas de mortalidade, maior tempo de internação, pior desfecho clínico e custos elevados para os sistemas de saúde. O modelo One Health reconhece que a resistência antimicrobiana é um fenômeno intersetorial e que saúde humana, animal e ambiental são indissociáveis.

4. DISCUSSÃO

Os Programas de Gestão de Antimicrobianos, conhecidos como antimicrobial stewardship, parecem primordiais para otimizar o uso de antibióticos e reduzir a emergência de resistência. Diretrizes de organismos internacionais, como a OMS, o CDC e o ECDC, concentram forças em comum para a necessidade de revisão diária das prescrições, auditoria, feedback, restrição de antimicrobianos de amplo espectro e incorporação de testes diagnósticos rápidos. Mesmo com o avanço nacional em iniciativas institucionais, o Brasil ainda enfrenta desafios relacionados à falta de equipes especializadas, limitações laboratoriais, subnotificação e dificuldades estruturais no SUS.

A educação da população é igualmente essencial, pois grande parte dos usuários desconhece que antibióticos não tratam infecções virais e que sua utilização indevida gera danos coletivos. A capacitação contínua de profissionais de saúde também é indispensável para aprimorar habilidades diagnósticas, interpretar exames laboratoriais, utilizar protocolos atualizados e realizar revisão terapêutica. Ademais, esses profissionais podem atuar e formar coletivamente para a educação e entrega da informação sobre os perigos e o uso devido dos antibióticos à população.

O uso veterinário de antibióticos permanece como um dos principais vetores da resistência antimicrobiana no planeta. Estima-se que a maior parte da produção global desses medicamentos seja destinada à agropecuária, muitas vezes como promotor de crescimento. As políticas europeias já proibiram essa prática, enquanto no Brasil ainda há necessidade de maior fiscalização e regulamentação, visto a extensão do país, tal como práticas exageradas e potencialmente perigosas no meio da agropecuária. A contaminação ambiental por resíduos de antibióticos atua de forma notória para a seleção de microrganismos resistentes em água, solo e alimentos.

Quanto às tecnologias emergentes, observa-se grande potencial de inovação no enfrentamento da resistência. Testes diagnósticos moleculares ultrarrápidos, terapia com bacteriófagos, uso de nanomateriais antimicrobianos, desenvolvimento de vacinas direcionadas a patógenos resistentes e a utilização de ferramentas de inteligência artificial para prever surtos e orientar decisões terapêuticas representam avanços significativos. Apesar disso, a aplicação dessas tecnologias enfrenta barreiras relacionadas ao custo, à infraestrutura e à validação clínica, especialmente em países de baixa e média renda.

CONCLUSÃO

O enfrentamento da resistência antimicrobiana exige uma abordagem ampla, integrada e contínua, capaz de articular ações em diferentes setores. O uso racional de antibióticos constitui componente central dessa estratégia, devendo ser reforçado por políticas públicas robustas, vigilância epidemiológica efetiva, controle sanitário rigoroso, investimento em pesquisas, educação da população e dos profissionais de saúde e práticas alinhadas ao modelo One Health. O futuro da terapêutica antimicrobiana depende diretamente da implementação dessas medidas, considerando que a inação poderá nos conduzir a uma era pós-antibiótica, em que infecções simples voltarão a ser potencialmente fatais.

REFERÊNCIAS

ANVISA. **Resistência microbiana e uso racional de antimicrobianos**. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2020.

CDC. **Antibiotic resistance threats in the United States**. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention, 2019.

ECDC. **Surveillance of antimicrobial resistance in Europe**. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control, 2023.

LAXMINARAYAN, R. et al. Antibiotic resistance — the need for global solutions. *The Lancet*, v. 13, p. 1057-1098, 2013.

O'NEILL, J. **Tackling drug-resistant infections globally**. Review on Antimicrobial Resistance, 2016.

WHO. **Global action plan on antimicrobial resistance**. Geneva: World Health Organization, 2015.

WHO. **Antimicrobial resistance: 2022 report**. Geneva: World Health Organization, 2022.

ZAMAN, S. et al. Bacterial resistance mechanisms. *Clinical Microbiology Reviews*, v. 37, n. 2, p. 1-27, 2024.