



## **Resistência Antimicrobiana e Novos Antibióticos: Desafios e Avanços na Luta Contra Infecções**

**Amanda Milene Malacrida<sup>1</sup>**

**Rafaela Tais Zanardo<sup>2</sup>**

**Resumo:** A resistência antimicrobiana (RAM) é um dos maiores desafios para a saúde pública mundial, resultando em infecções mais difíceis de tratar, maior mortalidade e custos elevados para os sistemas de saúde. Esse fenômeno ocorre quando microrganismos, como bactérias, vírus, fungos e parasitas, desenvolvem mecanismos que os tornam resistentes aos medicamentos utilizados para combatê-los. Este artigo aborda as causas da resistência antimicrobiana, suas implicações na saúde global e os esforços para desenvolver novos antibióticos. Além disso, são discutidos os avanços recentes nas pesquisas sobre novos antimicrobianos e alternativas terapêuticas, como o uso de terapias combinadas e a busca por novos alvos moleculares. Também são analisados os desafios enfrentados no Brasil para combater a RAM e a importância de políticas públicas eficazes.

**Palavras-chave:** Resistência antimicrobiana, novos antibióticos, saúde pública, terapias combinadas, infecções resistentes.

**Abstract:** Antimicrobial resistance (AMR) is one of the biggest challenges to global public health, leading to infections that are more difficult to treat, higher mortality rates, and increased healthcare costs. This phenomenon occurs when microorganisms, such as bacteria, viruses, fungi, and parasites, develop mechanisms that make them resistant to the drugs used to combat them. This article discusses the causes of antimicrobial resistance, its implications for global health, and the efforts to develop new antibiotics. Additionally, recent advances in research on new antimicrobial agents and therapeutic alternatives, such as the use of combination therapies and the search for new molecular targets, are addressed. The challenges faced in Brazil to combat AMR and the importance of effective public policies are also analyzed.

**Keywords:** Antimicrobial resistance, new antibiotics, public health, combination therapies, resistant infections.

---

<sup>1</sup>Doutorado em Ciências da Saúde. Universidade Estadual de Maringá, UEM, Brasil. (2023).

<sup>2</sup>Mestra em Biotecnologia, Universidade de São Paulo, USP, Brasil. (2015).

## **1. INTRODUÇÃO**

A resistência antimicrobiana (RAM) é um fenômeno crescente que compromete a eficácia de antibióticos e outros antimicrobianos utilizados para tratar infecções bacterianas, virais, fúngicas e parasitárias. Este problema ocorre quando os microrganismos se adaptam aos tratamentos, tornando-os ineficazes. A resistência antimicrobiana é, portanto, uma preocupação significativa para a saúde pública mundial, pois pode resultar em um aumento significativo na mortalidade e morbidade, além de prolongar o tempo de hospitalização e elevar os custos médicos.

As principais causas da resistência antimicrobiana incluem o uso excessivo e inadequado de antibióticos, o uso de antibióticos em animais para promover o crescimento e a falta de novas descobertas de antibióticos eficazes. Embora o desenvolvimento de antibióticos tenha revolucionado o tratamento de infecções nos últimos 100 anos, a capacidade dos microrganismos de desenvolver resistência está superando a capacidade da indústria farmacêutica de descobrir novos medicamentos. Assim, a resistência antimicrobiana tem sido chamada de "uma bomba-relógio" para a saúde pública global.

O desenvolvimento de novos antibióticos é uma prioridade urgente, mas também um grande desafio devido à complexidade e ao custo do processo. Além disso, novas abordagens terapêuticas, como terapias combinadas e alternativas não-antibióticas, estão sendo exploradas para combater infecções resistentes. Este artigo revisa as causas e consequências da resistência antimicrobiana, os esforços atuais para desenvolver novos antibióticos e alternativas terapêuticas, e discute os desafios enfrentados no Brasil.

## **2. Causas e Consequências da Resistência Antimicrobiana**

A resistência antimicrobiana (RAM) ocorre quando microrganismos, como bactérias, vírus, fungos e parasitas, desenvolvem mecanismos para escapar dos efeitos dos medicamentos utilizados para combatê-los. Esse fenômeno é, em grande parte, acelerado pelo uso inadequado de antimicrobianos, principalmente antibióticos. Quando os antibióticos são administrados de forma incorreta — seja por automedicação, uso excessivo ou tratamento de infecções virais — isso cria uma pressão seletiva sobre as bactérias, favorecendo aquelas com características de resistência.

O uso de antibióticos na pecuária também é uma prática amplamente reconhecida como um fator que contribui para o aumento da resistência antimicrobiana. O uso de antibióticos em animais para promover o crescimento ou prevenir infecções nas condições de superlotação

permite que as bactérias presentes nos intestinos desses animais se tornem resistentes, e essas bactérias podem ser transferidas para os seres humanos através do consumo de carne contaminada ou pelo contato com ambientes contaminados. Além disso, o uso inadequado de antibióticos em hospitais e clínicas contribui para o desenvolvimento de infecções resistentes, já que o ambiente hospitalar oferece uma pressão seletiva ainda maior, dada a alta carga de microrganismos e o uso intensivo de medicamentos.

As consequências da resistência antimicrobiana são graves e afetam diretamente a saúde pública. O aumento da resistência resulta em infecções mais difíceis de tratar, com maior mortalidade e morbidade, tempo de hospitalização mais prolongado e custos médicos elevados. A resistência a antibióticos comuns, como a resistência ao *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA) ou à *Escherichia coli* resistente a múltiplos fármacos, por exemplo, representa uma ameaça significativa para a saúde global. As infecções causadas por essas bactérias podem levar a complicações sérias, como septicemia, insuficiência orgânica e morte. Além disso, microrganismos resistentes complicam o tratamento de doenças infecciosas comuns, tornando até infecções inicialmente tratáveis em situações potencialmente fatais.

### **3. Desenvolvimento de Novos Antibióticos e Alternativas Terapêuticas**

O desenvolvimento de novos antibióticos é essencial para combater a resistência antimicrobiana, mas o processo é altamente desafiador. Embora a descoberta de antibióticos tenha revolucionado o tratamento de doenças infecciosas desde o século XX, a capacidade dos microrganismos de desenvolver resistência está superando a velocidade com que novos medicamentos estão sendo descobertos. A pesquisa e o desenvolvimento de novos antibióticos enfrentam desafios consideráveis, como o alto custo, a complexidade das bactérias resistentes e a falta de retorno financeiro para as empresas farmacêuticas, que têm investido menos na busca por novos antibióticos devido à baixa rentabilidade desses medicamentos.

Uma estratégia promissora para enfrentar a resistência antimicrobiana é o uso de terapias combinadas. Essas terapias envolvem a utilização de dois ou mais antibióticos que atuam de maneira diferente sobre as bactérias, visando múltiplos alvos ao mesmo tempo. A combinação de medicamentos pode aumentar a eficácia do tratamento e reduzir a probabilidade de resistência, já que as bactérias teriam que desenvolver resistência a vários antibióticos simultaneamente, o que torna esse processo mais difícil. Terapias combinadas têm sido utilizadas, por exemplo, no tratamento de infecções graves, como pneumonia e sepse, e

mostram-se eficazes contra várias cepas resistentes.

Além de antibióticos tradicionais, novas alternativas terapêuticas estão sendo exploradas para lidar com as infecções resistentes. O uso de bacteriófagos, que são vírus que infectam e matam bactérias, tem ganhado atenção como uma possível alternativa ao tratamento com antibióticos. Esses vírus são específicos para certas bactérias, o que pode ser vantajoso para tratar infecções resistentes sem afetar as bactérias benéficas do corpo humano. Outra abordagem inovadora envolve o uso de peptídeos antimicrobianos, que possuem propriedades bactericidas e podem atuar de forma eficaz contra microrganismos resistentes, além de ter um potencial menor para induzir resistência. A modulação do sistema imunológico também tem sido considerada uma estratégia, já que fortalecer as defesas naturais do corpo pode ser uma maneira eficaz de combater infecções sem depender de antibióticos.

No Brasil, a situação é preocupante, já que a resistência antimicrobiana tem crescido rapidamente, especialmente devido ao uso indiscriminado de antibióticos tanto na saúde humana quanto na pecuária. O país enfrenta desafios adicionais, como a falta de infraestrutura adequada e políticas públicas insuficientes para lidar com a resistência antimicrobiana. Entretanto, as autoridades brasileiras têm implementado algumas medidas, como restrições ao uso de antibióticos na produção animal e campanhas de conscientização sobre o uso racional de antibióticos. Além disso, o Brasil tem investido em pesquisas para identificar novos antimicrobianos e alternativas terapêuticas, buscando uma solução para os desafios da resistência antimicrobiana que afetam o sistema de saúde local e global.

O desenvolvimento de novos antibióticos e alternativas terapêuticas representa uma linha de defesa crucial contra a resistência antimicrobiana. No entanto, é necessário um esforço contínuo e colaborativo entre governos, indústria farmacêutica e instituições de pesquisa para garantir que novas opções terapêuticas sejam acessíveis e eficazes. Além disso, o combate à resistência antimicrobiana também exige uma abordagem integrada, que envolva políticas públicas de conscientização, regulação do uso de antibióticos, investimentos em pesquisa e desenvolvimento, e práticas adequadas de prevenção e controle de infecções.

## CONCLUSÃO

A resistência antimicrobiana representa um dos maiores desafios de saúde pública do século XXI. O uso indiscriminado de antibióticos e outros antimicrobianos tem acelerado o desenvolvimento de resistência, tornando infecções cada vez mais difíceis de tratar. O desenvolvimento de novos antibióticos é essencial, mas enfrenta desafios significativos, como o alto custo e a rapidez com que as bactérias desenvolvem resistência. Estratégias como terapias combinadas e alternativas não-antibióticas oferecem promessas, mas também precisam ser exploradas de forma mais abrangente. No Brasil, é urgente implementar políticas públicas eficazes e aumentar os investimentos em pesquisa para combater a resistência antimicrobiana e reduzir os impactos dessa ameaça à saúde pública.

## REFERÊNCIAS

- LIMA, T. F.; MORAIS, P. F. Resistência antimicrobiana: causas, consequências e soluções. Revista Brasileira de Microbiologia, v. 51, n. 3, p. 285-298, 2020.
- COSTA, R. L.; OLIVEIRA, J. M. Novos antibióticos e alternativas terapêuticas. Jornal Brasileiro de Farmácia, v. 72, n. 5, p. 118-127.