Revista Eletrônica ACERVO CIENTÍFICO
ISSN 2595-7899

Uso indiscriminado de antibióticos em infecções respiratórias pediátricas: riscos clínicos e resistência bacteriana

Indiscriminate use of antibiotics in pediatric respiratory infections: clinical risks and bacterial resistance

Uso indiscriminado de antibióticos en infecciones respiratorias pediátricas: riesgos clínicos y resistencia bacteriana

Ana Beatriz Borba Morais[1], Amanda Dal Olmo de Oliveira[2], Antônia Dalsant Trombetta[2], Hellen Rosa Soares Sgarbi[2], Letícia Azeredo Bortolassi[2], Raquel Meinen[2], Rafaela Cabeda[2], Vinicius da Silva Lima de Assis[2], Vitória Bavaresco Basso[2], Emily Renata Alf Schuster[3].

RESUMO

Objetivo: Analisar os principais fatores associados ao uso inadequado de antibióticos em infecções respiratórias pediátricas. **Revisão bibliográfica:** As infecções respiratórias agudas figuram entre as condições mais prevalentes da infância e correspondem a grande parte das prescrições de antimicrobianos, apesar de a maioria possuir origem viral. A dificuldade em diferenciar rapidamente infecções virais das bacterianas favorece o uso empírico desses medicamentos, contribuindo para o surgimento de resistência bacteriana e alterações da microbiota infantil. A imaturidade imunológica, especialmente nos primeiros anos de vida, aumenta a vulnerabilidade às infecções e intensifica a prática de prescrição preventiva. Além dos aspectos biológicos, fatores comportamentais influenciam o processo decisório, como a expectativa dos pais pela prescrição e a persistente cultura de automedicação em diversos contextos. Paralelamente, diretrizes e programas institucionais vêm reforçando a importância do uso racional de antimicrobianos, enfatizando protocolos clínicos, vigilância epidemiológica e educação continuada dos profissionais de saúde. **Considerações finais:** A resistência antimicrobiana na pediatria configura um desafio multifatorial que demanda ações coordenadas. Estratégias baseadas em evidências, associadas à conscientização de profissionais e cuidadores, são essenciais para reduzir prescrições inadequadas, promover o uso responsável de antibióticos e preservar sua eficácia para as futuras gerações.

Palavras-chave: Antibióticos, Infecções, Pediatria.

ABSTRACT

Objective: Analyze the main factors associated with the inappropriate use of antibiotics in pediatric respiratory infections. **Literature review:** Acute respiratory infections are among the most prevalent childhood conditions and account for a large proportion of antimicrobial prescriptions, despite most having a viral origin. The difficulty in rapidly distinguishing viral from bacterial infections favors the empirical use of antibiotics, contributing to bacterial resistance and alterations in the infant microbiota. Immunological immaturity, especially in the early years of life, increases vulnerability to infections and reinforces preventive prescribing practices. In addition to biological aspects, behavioral factors influence decision-making, such as parental expectations for antibiotic prescriptions and the persistent culture of self-medication in various contexts. Institutional guidelines and programs have emphasized the importance of rational antimicrobial use, highlighting clinical protocols, epidemiological surveillance, and continuing education for healthcare professionals. **Final considerations:** Antimicrobial resistance in pediatrics represents a multifactorial challenge that requires coordinated actions.

[1] Instituto Master de Ensino Presidente Antônio Carlos (IMEPAC), Araguari – MG.
[2] Atitus Educação, Passo Fundo – RS.
[3] Pesquisadora Independente, Lajeado - RS.

SUBMETIDO EM: 11/2025 | **ACEITO EM: 11/2025** | **PUBLICADO EM: 12/2025**

Evidence-based strategies, combined with the awareness of professionals and caregivers, are essential to reduce inappropriate prescriptions, promote responsible antibiotic use, and preserve their efficacy for future generations.

Keywords: Antibiotics, Infections, Pediatrics.

RESUMEN

Objetivo: Analizar los principales factores asociados al uso inadecuado de antibióticos en infecciones respiratorias pediátricas. **Revisión de la literatura:** Las infecciones respiratorias agudas se encuentran entre las condiciones más prevalentes de la infancia y representan una gran parte de las prescripciones de antimicrobianos, aunque la mayoría tenga origen viral. La dificultad para diferenciar rápidamente infecciones virales de bacterianas favorece el uso empírico de estos medicamentos, lo que contribuye al surgimiento de resistencia bacteriana y a alteraciones en la microbiota infantil. La inmadurez inmunológica, especialmente en los primeros años de vida, incrementa la vulnerabilidad a las infecciones y refuerza prácticas de prescripción preventiva. Además de los aspectos biológicos, factores conductuales influyen en las decisiones clínicas, como la expectativa de los padres por recibir antibióticos y la persistente cultura de la automedicación en diversos contextos. Las directrices y programas institucionales también destacan la importancia del uso racional de antimicrobianos, enfatizando protocolos clínicos, vigilancia epidemiológica y educación continua de los profesionales de salud. **Consideraciones finales:** La resistencia antimicrobiana en la pediatría constituye un desafío multifactorial que requiere acciones coordinadas. Las estrategias basadas en evidencia, junto con la concienciación de profesionales y cuidadores, son esenciales para reducir prescripciones inadecuadas, promover el uso responsable de antibióticos y preservar su eficacia para las generaciones futuras.

Palabras clave: Antibióticos, Infecciones, Pediatría.

INTRODUÇÃO

As infecções respiratórias agudas representam uma das principais causas de morbidade e mortalidade na população pediátrica, constituindo um importante desafio para os sistemas de saúde em nível global. Esses agravos são responsáveis por um expressivo número de consultas, internações, exames diagnósticos e prescrições médicas, além de figurarem entre os maiores impulsionadores do consumo de antimicrobianos na infância. Estima-se que, em determinados países, até 50% dos antibióticos utilizados em crianças estejam relacionados ao manejo dessas infecções, refletindo tanto a elevada incidência desses quadros quanto a tendência à prescrição empírica mesmo diante de etiologias predominantemente virais. Considerando que a maioria das infecções respiratórias agudas não demanda antibioticoterapia, observa-se um descompasso entre a natureza autolimitada da maioria dos episódios e a intensidade com que esses medicamentos são administrados. Tal discrepância contribui diretamente para o avanço acelerado da resistência bacteriana, fenômeno de elevada relevância em saúde pública (YANG L, et al., 2024)

A prática clínica pediátrica ainda é marcada pelo uso frequente de antibióticos de amplo espectro, muitas vezes iniciados sem confirmação etiológica devido à dificuldade na distinção precoce entre infecções virais e bacterianas. Essa abordagem, embora compreensível em cenários de incerteza diagnóstica, exerce forte pressão seletiva sobre patógenos comuns, como Streptococcus pneumoniae e Haemophilus influenzae, favorecendo o surgimento de cepas multirresistentes. Além disso, o uso prolongado ou inadequadamente dosado pode impactar de maneira significativa a microbiota respiratória infantil, interferindo na composição das comunidades microbianas e promovendo a expansão do resistoma. Essas alterações microbiológicas têm implicações diretas para a saúde futura da criança, uma vez que aumentam o risco de infecções recorrentes, reduzem a eficácia terapêutica e limitam as opções de tratamento disponíveis em situações clínicas subsequentes (KIM K, et al., 2022; VAUGHN VM, et al., 2019).

Outro fator relevante na dinâmica de prescrição é o comportamento parental frente às infecções respiratórias dos filhos. Diversos estudos demonstram que a expectativa dos pais de receber uma prescrição antibiótica influencia substancialmente a conduta médica, especialmente em atendimentos de urgência e atenção primária. A desinformação sobre a evolução natural das doenças virais, associada ao medo de agravamento clínico, fomenta uma pressão indireta sobre os profissionais de saúde, contribuindo para a manutenção de práticas não alinhadas às diretrizes de uso racional de antimicrobianos. Paralelamente, a

automedicação continua a ser um problema global, particularmente em países de baixa e média renda, onde o acesso facilitado a antibióticos em farmácias, muitas vezes sem controle regulatório efetivo, agrava o ciclo de uso inadequado e resistência. Esse cenário evidencia a importância de estratégias educativas e políticas mais rígidas de fiscalização (KALASIKAM M, et al., 2025).

Diante desse contexto multifatorial, o presente estudo analisou os principais determinantes do uso inadequado de antibióticos em infecções respiratórias pediátricas, abrangendo aspectos microbiológicos, comportamentais e clínicos discutidos na literatura recente.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Aspectos fisiopatológicos e etiológicos das infecções respiratórias pediátricas

As infecções respiratórias na infância estão entre as principais causas de adoecimento em crianças em todo o mundo. A maioria dos casos é causada por vírus, sendo os principais o vírus sincicial respiratório (VSR), os rinovírus, adenovírus, vírus influenza e parainfluenza. Embora detectadas com menos frequência do que os vírus, as bactérias também são reconhecidas como uma causa importante de morbidade e mortalidade. Entre as infecções causadas por bactérias, destacam-se *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* e *Moraxella catarrhalis*. Também pode ocorrer a infecção simultânea por vírus e bactérias, que tendem a gerar quadros mais graves e exigem tratamento mais específico. Compreender os principais agentes etiológicos envolvidos e a dinâmica das infecções é fundamental para o diagnóstico preciso e o manejo adequado das infecções respiratórias infantis (ANNAMALAY A, et al., 2017).

Um fator determinante para as infecções na infância é a formação do sistema imunológico infantil, o qual passa por um processo de maturação nos primeiros anos de vida, tornando as crianças mais vulneráveis a infecções. Além disso, a formação da microbiota está diretamente interligada ao amadurecimento da imunidade, por isso, durante a infância, práticas alimentares, exposição a antibióticos, parto por cesariana e amamentação são fundamentais para a formação da microbiota humana e, consequentemente, para o desenvolvimento do sistema imunológico. No período da infância, há predomínio das respostas imunes inatas, com um desenvolvimento gradual da imunidade adaptativa, responsável pela memória imunológica. Desse modo, práticas realizadas após o nascimento são fundamentais para a formação da imunidade da criança (HESTON SM, et al., 2024). A resistência antimicrobiana (RAM) vem apresentando uma crescente e complexa preocupação de saúde pública, tornando os tratamentos antimicrobianos muitas vezes ineficazes. A prescrição excessiva de antibióticos, o uso de amplo espectro com duração prolongada e a prescrição desnecessária contribuem de forma significativa para a RAM. Dessa forma, é imprescindível saber diferenciar uma infecção viral de uma infecção bacteriana (WERAGAMA K, et al., 2021).

Do ponto de vista clínico, as infecções bacterianas costumam manifestar-se de forma súbita, com febre alta e persistente, presença de secreções e sinais flogísticos, como dor, calor e rubor. Em contraste, as infecções virais geralmente apresentam evolução mais branda e sintomas sistêmicos inespecíficos. A confirmação diagnóstica é aprimorada pelos achados laboratoriais, nos quais se observa leucocitose com predomínio de neutrófilos e elevação de marcadores inflamatórios, como a proteína C reativa e a procalcitonina — características típicas de infecções bacterianas. Assim, o uso criterioso desses parâmetros clínicos e laboratoriais é fundamental para orientar uma conduta terapêutica adequada, eficaz e segura. (SHAMIM MA, et al., 2023; HESTON SM, et al., 2024)

O microbioma das vias respiratórias exerce um papel essencial na preservação da saúde pulmonar, influenciando diretamente a dinâmica da resistência antimicrobiana entre microrganismos patogênicos presentes no ambiente aéreo. O surgimento de mecanismos de resistência resulta tanto de fatores intrínsecos quanto adquiridos. A resistência intrínseca está relacionada às propriedades naturais de determinadas bactérias — como modificações na estrutura da membrana, formação de biofilmes ou ausência de alvos específicos para os antibióticos — que reduzem, de forma inerente, a eficácia dos fármacos. Já a resistência adquirida decorre de alterações genéticas obtidas por mutações espontâneas ou pela transferência horizontal de genes (THG), processo que permite a troca de material genético entre bactérias por meio da conjugação

(contato direto e passagem de DNA), transformação (captação de DNA livre no meio) ou transdução (transferência mediada por bacteriófagos) (NICULESCU AG, et al., 2025).

Após adquiridas, essas características podem ser mantidas e disseminadas dentro das populações bacterianas através da transferência vertical de genes. O impacto dos antibióticos sobre o microbioma respiratório é notável, principalmente em relação às alterações induzidas por seu uso. Enquanto a microbiota do trato respiratório superior tende a recuperar-se rapidamente após a interrupção do tratamento, o microbioma pulmonar pode sofrer modificações mais duradouras e prejudiciais. Essas alterações comprometem a diversidade microbiana, reduzem a eficácia das vacinas e enfraquecem o papel protetor do microbioma contra infecções oportunistas (NICULESCU AG, et al., 2025; HESTON SM, et al., 2024).

Resistência bacteriana: panorama, mecanismos e implicações

A população infantil é particularmente vulnerável e, simultaneamente, funciona como um vetor para a disseminação da resistência antimicrobiana. Infecções agudas do trato respiratório (ITR), enfermidades comuns na pediatria, são responsáveis por uma grande parcela de prescrição de antibióticos, cerca de 80% em alguns centros de emergência pediátrica. No entanto, estima-se que os vírus, contra os quais os antibióticos são ineficazes, sejam os agentes etiológicos de aproximadamente 75% dessas infecções (WERAGAMA K, et al., 2021).

Ademais, revisões sistemáticas mostraram que os antibióticos não apresentam efeito nos casos de resfriado comum e modificam apenas discretamente o curso das Infecções do Trato Respiratório (ITR), incluindo otite média aguda, dor de garganta e bronquite. Esse contexto de prescrições ineficazes e excessivas acaba fomentando a resistência aos antimicrobianos (KISSLER SM, et a., 2023; RAMOS ACGS, et al., 2025).

Os dados epidemiológicos globais refletem a magnitude da crise. A Organização Pan-Americana de Saúde apontou que os antimicrobianos são usados desnecessariamente em cerca de 60% das infecções respiratórias e 40% dos casos com sintomas como vômitos e diarreia em países menos desenvolvidos. Na Coreia do Sul, o consumo total de antibióticos apresentou tendência de aumento progressivo, com a faixa etária de 1 ano representando os valores mais elevados de uso. Embora durante a Pandemia de COVID-19 houvesse uma redução acentuada do uso em 2020, logo as taxas de prescrição voltaram aos níveis pré-pandêmicos. No contexto brasileiro, um estudo revelou que 27,1% das crianças de 0 a 12 anos já fizeram uso de medicamentos para condições agudas, sendo a amoxicilina um dos mais frequentes (DIAZ-DIAZ A, et al., 2019).

A resistência bacteriana pode ser classificada de duas formas: intrínseca, quando uma espécie bacteriana é naturalmente insensível a um determinado antibiótico, ou adquirida, quando algumas bactérias tornam-se imunes ao efeito de um fármaco que antes era prejudicial à sua sobrevivência. A segunda é o principal foco de preocupação clínica e resulta de diversos mecanismos genéticos como, por exemplo, mutações genéticas aleatórias e transferência horizontal de genes (WERAGAMA K, et al., 2021).

Essa transferência é possibilitada por meio dos plasmídeos, pequenos anéis de DNA que carregam genes de resistência, os quais podem ser transmitidos de uma bactéria para outra (LEE R, et al., 2024; PURLING GKP, et al., 2023)

O novo genótipo pode ser expresso em diversos mecanismos de resistência adquirida. Um dos mais importantes é a produção de β-lactamases, enzimas que hidrolisam o anel β-lactâmico de penicilinas e cefalosporinas, componente molecular essencial para o funcionamento desses fármacos. Há ainda as estratégias de alteração do sítio de ação do antibiótico, impedindo que este aja no local programado, redução da permeabilidade da membrana celular, impossibilitando assim sua entrada na célula, e expulsão ativa do fármaco após sua entrada por meio de bombas de efluxo. Cada um desses mecanismos é associado, em maior ou menor grau, a classes de antibióticos específicas. Os Aminoglicosídeos, por exemplo, são mais relacionados à alteração da permeabilidade, modificações ribossômicas e produção de enzimas inativantes. No caso das Tetraciclinas, a resistência se dá pela obtenção de plasmídeos que codificam as proteínas Tet, localizadas na membrana citoplasmática da bactéria (KIM K, et al., 2022)

A consequência clínica desses mecanismos é o surgimento cada vez mais prevalente de patógenos resistentes em infecções pediátricas respiratórias. O Streptococcus pneumoniae é uma bactéria de grande preocupação, pois tem demonstrado crescente resistência em infecções do trato respiratório inferior como, por exemplo, a pneumonia. Cepas desse patógeno e do Staphylococcus aureus vêm desenvolvendo imunidade contra amoxicilina e cefalexina, antibióticos de primeira linha. Além disso, Haemophilus influenzae não tipável vem produzindo β-lactamases e, em menor proporção, fenótipos BLNAR, o que reduz a efetividade das aminopenicilinas e exige escolhas empíricas mais criteriosas baseadas no perfil local de sensibilidade. No caso do S. aureus, a circulação de cepas portadoras do mecA (MRSA) diminui a afinidade por β-lactâmicos, e a colonização de vias aéreas em crianças atua como reservatório para infecções subsequentes (YANG J, et al., 2024).

Diante desse cenário, recomenda-se priorizar esquemas de menor espectro quando clinicamente possível, realizar reavaliação em 48–72 horas com de-escalonamento guiado por cultura/antibiograma e integrar medidas de stewardship — educação de familiares, padronização de condutas e uso judicioso de testes rápidos —, estratégias que reduzem a exposição desnecessária sem piorar desfechos (WERAGAMA K, et al., 2021; SPURLING GKP, et al., 2023; SHAMIM M, et al., 2023). A vigilância de susceptibilidade e o monitoramento do consumo por classe completam a resposta, auxiliando na escolha empírica inicial e na avaliação do impacto das políticas de uso racional (PARK JY, et al., 2024).

O emprego indiscriminado de antibióticos de amplo espectro em infecções respiratórias pediátricas intensifica a pressão seletiva sobre a microbiota e os patógenos circulantes, favorecendo a emergência e a persistência de fenótipos resistentes — notadamente Enterobacterales produtoras de ESBL e Haemophilus influenzae com β-lactamases ou fenótipos BLNAR —, além de ampliar o risco de resistência cruzada entre classes. No caso de etiologia viral ou autolimitada, esse uso não agrega benefício clínico e apenas aumenta eventos adversos e a seleção de resistência (WERAGAMA K, et al., 2021; SPURLING GKP, et al., 2023). Em particular, o uso ambulatorial de cefalosporinas orais de 3ª geração — classificadas pela OMS no grupo “Watch” — deve restringir-se a indicações claras, dada a associação com maior ocorrência de ESBL e necessidade de terapias de resgate . Por fim, vigilância local de susceptibilidade e monitoramento do consumo por classe são eixos centrais para orientar a escolha empírica inicial e atualizar diretrizes institucionais (PRINCIPI N, et al., 2023).

Protocolos clínicos e diretrizes de prescrição racional

Desde 1998, a Organização Mundial da Saúde (OMS) vem incentivando os Estados-membros a desenvolver estratégias e planos governamentais voltados ao enfrentamento da resistência bacteriana (ANVISA, 2017). Em colaboração com os países membros da Organização das Nações Unidas (ONU), a OMS estimula a formulação de planos nacionais que integrem ações de controle e mitigação da resistência microbiana e promove programas de conscientização sobre o uso racional de antimicrobianos em saúde humana e animal, reconhecendo a importância de uma abordagem integrada entre os diversos setores da saúde. No Brasil, alinhada a essas diretrizes internacionais, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) instituiu o Programa de Gerenciamento de Antimicrobianos (PGA), cujo objetivo é reduzir o uso inadequado desses medicamentos — frequentemente associado a erros de prescrição —, prevenir e controlar a disseminação de microrganismos multirresistentes e otimizar a eficácia terapêutica, minimizando efeitos adversos e consequências indesejadas (ANVISA, 2017; NICE, 2017). A Organização Mundial da Saúde (OMS) tem publicado diretrizes globais voltadas à promoção do uso racional de antimicrobianos. O documento WHO Policy Guidance on Integrated Antimicrobial Stewardship Activities propõe cinco pilares fundamentais: coordenação nacional, regulação do acesso e uso de antimicrobianos, educação e capacitação de profissionais de saúde, integração com medidas de prevenção e controle de infecções, além da vigilância contínua da resistência bacteriana. Essas recomendações estimulam a criação de planos nacionais de stewardship com abordagem integrada entre os setores de saúde humana, animal e ambiental, dentro do conceito de Saúde Única (One Health), e incentivam a utilização de ferramentas como o sistema AWaRe, que permite monitorar e classificar o consumo de antibióticos conforme a realidade epidemiológica de cada país (WHO, 2021; ARKWRIGHT PD, et al., 2008; NICE, 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, evidencia-se que a resistência bacteriana representa uma grave ameaça à saúde pública mundial, com impacto ainda mais significativo na população pediátrica, na qual as infecções respiratórias agudas continuam figurando entre os motivos mais frequentes de prescrição inadequada de antibióticos. A dificuldade clínica em distinguir, de forma rápida e precisa, infecções virais das bacterianas, aliada à imaturidade imunológica característica das crianças, favorece decisões terapêuticas marcadas pela incerteza. Como consequência, observa-se o uso indevido ou excessivo de antimicrobianos, prática que contribui diretamente para o surgimento de cepas multirresistentes e para alterações relevantes na microbiota respiratória e intestinal infantil, comprometendo a resposta imunológica e aumentando a probabilidade de infecções recorrentes. Esse cenário ultrapassa o âmbito individual, pois crianças colonizadas por microrganismos resistentes podem atuar como importantes reservatórios e disseminadores desses patógenos no ambiente familiar, escolar e comunitário. Assim, a resistência antimicrobiana pediátrica deve ser compreendida como um desafio sistêmico e multifatorial, que envolve não apenas aspectos biológicos e clínicos, mas também comportamentais, culturais e socioeconômicos. A adoção do uso racional de antibióticos — fundamentado em protocolos clínicos atualizados, vigilância microbiológica contínua, critérios diagnósticos bem estabelecidos e qualificação permanente dos profissionais de saúde — torna-se essencial para conter a progressão desse fenômeno. Nesse contexto, programas institucionais como o Gerenciamento de Antimicrobianos da ANVISA exemplificam a relevância da integração entre políticas públicas, educação continuada e conscientização social. Tais iniciativas fortalecem a prática prescritiva responsável, promovem a redução do uso inadequado e contribuem para preservar a eficácia dos antimicrobianos, assegurando que esses medicamentos permaneçam eficazes para as futuras gerações.

REFERÊNCIAS

1. ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Diretriz Nacional para Implantação de Programa de Gerenciamento de Antimicrobianos em Serviços de Neonatologia e Pediatria. Brasília: ANVISA, 2025.
2. ANNAMALAY A, et al. Viral-bacterial interactions in childhood respiratory tract infections. In: Viral Infections in Children, Volume I. Cham: Springer International Publishing, 2017; 193–214.
3. ARKWRIGHT PD, et al. Recently identified factors predisposing children to infectious diseases. Current Opinion in Infectious Diseases, 2008; 21(3): 217–222.
4. DIAZ-DIAZ A, et al. Interações virais bacterianas em crianças: Impacto nos desfechos clínicos. The Pediatric Infectious Disease Journal, 2019; 38(6): 14–19.
5. HESTON SM, et al. Understanding the influence of the microbiome on childhood infections. Expert Review of Anti-Infective Therapy, 2024; 22(7): 529–545.
6. KALASIKAM M, et al. Antibiotic overuse in a contemporary cohort of children hospitalized with influenza, RSV, or SARS-CoV-2: a retrospective cohort study, BMC Pediatrics, 2025; 25: 759.
7. KIM K, et al. Global Trends in the Proportion of Macrolide-Resistant Mycoplasma pneumoniae Infections: A Systematic Review and Meta-analysis. JAMA Network Open, 2022; 5(7): 2220949.
8. KISSLER SM, et al. Impact of Respiratory Infection and Chronic Comorbidities on Early Pediatric Antibiotic Dispensing in the United States. Clinical Infectious Diseases, 2023; 76(3): 382–388.
9. LEE R, et al. Impact of an antimicrobial stewardship programme on antibiotic utilization and resistance burden in patients with acute leukaemia: an 11-year longitudinal cohort study using interrupted time-series analysis. Journal of Antimicrobial Chemotherapy, 2024; 79(8): 1998–2007.
10. NICE. NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE. Antimicrobial Stewardship: Systems and Processes for Effective Antimicrobial Medicine Use (NG15). London: NICE, 2015.
11. NICE. NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE. Antimicrobial Stewardship: Changing Risk-Related Behaviours in the General Population (NG63). London: NICE, 2017.
12. NICULESCU AG, et al. From Microbial Ecology to Clinical Challenges: The Respiratory Microbiome's Role in Antibiotic Resistance. Pathogens, 2025; 14(4): 355.

13. OMS. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. WHO Policy Guidance on Integrated Antimicrobial Stewardship Activities. Geneva: World Health Organization, 2021.
14. PRINCIPI N, et al. Short-term antibiotic therapy for the most common bacterial respiratory infections in infants and children. Frontiers in Pharmacology, 2023; 14: 1174146.
15. PURLING GKP, et al. Immediate versus Delayed versus No Antibiotics for Respiratory Infections. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2023; 10: 4417.
16. RAMOS ACGS, et al. Perfil microbiológico e de resistência bacteriana em uma unidade de terapia intensiva pediátrica: importância do gerenciamento de antimicrobianos. Revista Eletrônica Acervo Saúde, 2025; 25(5): 20135.
17. SHAMIM MA, et al. Parents' expectation of antibiotic prescriptions for respiratory infections in children: a systematic review and meta-analysis. Therapeutic Advances in Infectious Disease, 2023; 10: 20499361231169429.
18. VAUGHN VM, et al. The association of antibiotic stewardship with fluoroquinolone prescribing in Michigan hospitals: a multi-hospital cohort study. Clinical Infectious Diseases, 2019; 69(8): 1269–1277.
19. WERAGAMA K, et al. Paediatric Antimicrobial Stewardship for Respiratory Infections in the Emergency Setting: A Systematic Review. Antibiotics, 2021; 10(11): 1366.
20. YANG L, et al. Global epidemiology of asymptomatic colonisation of methicillin-resistant Staphylococcus aureus in the upper respiratory tract of young children: a systematic review and meta-analysis. Archives of Disease in Childhood, 2024; 109: 267–274.