


**ALGORITMOS PREDITIVOS E RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA NAS IRAS:
PERSPECTIVAS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA SEGURANÇA ASSISTENCIAL****PREDICTIVE ALGORITHMS AND ANTIMICROBIAL RESISTANCE IN HEALTHCARE-
ASSOCIATED INFECTIONS: PERSPECTIVES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN
HEALTHCARE SECURITY** <https://doi.org/10.63330/aurumpub.061-016>**Linda Samua de Oliveira Gomes**

Ensino médio completo
Graduanda de Medicina
Universidade Federal do Amazonas
Amazonas, Manaus
E-mail: oliveiralinda12@gmail.com

Pablo Daniel Monteiro Soares

Biomedico Microbiologista
UNISUL
Itajai - SC
E-mail: Pablo-daniel01@hotmail.com

Maria Eridan Lima Barreto

Mestranda em Saúde Coletiva - UNIFOR
E-mail: Eridanbarreto70@gmail.com

Emanula Almeida Sobral

Mestrada em Saúde Pública
Universidade Del Sol
E-mail: manulevi397@gmail.com

RESUMO

As Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) representam um dos principais desafios para a segurança do paciente, especialmente diante do aumento da resistência antimicrobiana. Nesse contexto, a inteligência artificial (IA) emerge como uma ferramenta promissora para aprimorar a vigilância epidemiológica e apoiar a tomada de decisões clínicas. O objetivo deste estudo é discutir as contribuições dos algoritmos preditivos baseados em IA para a identificação precoce de riscos relacionados à resistência antimicrobiana em ambientes assistenciais. Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, realizada a partir da análise de publicações científicas nacionais e internacionais sobre inteligência artificial, aprendizado de máquina, resistência antimicrobiana e segurança assistencial. Os resultados demonstram que os algoritmos preditivos podem processar grandes volumes de dados clínicos em tempo real, identificar padrões de disseminação de microrganismos resistentes e auxiliar na escolha mais adequada da terapia antimicrobiana. Além disso, essas tecnologias favorecem a implementação de medidas preventivas, contribuindo para a

redução de infecções hospitalares e dos custos associados ao tratamento. Conclui-se que a aplicação da inteligência artificial no monitoramento e na prevenção da resistência antimicrobiana apresenta potencial significativo para fortalecer a segurança assistencial, embora desafios relacionados à qualidade dos dados, infraestrutura tecnológica e aspectos éticos ainda necessitem de atenção para sua ampla implementação nos serviços de saúde.

Palavras-chave: Algoritmos preditivos; Inteligência artificial; Resistência antimicrobiana; Segurança assistencial; Vigilância epidemiológica.

ABSTRACT

Healthcare-Associated Infections (HAIs) remain a major challenge to patient safety, particularly due to the growing threat of antimicrobial resistance. In this scenario, artificial intelligence (AI) has emerged as a promising tool to enhance epidemiological surveillance and support clinical decision-making. This study aims to discuss the contributions of AI-based predictive algorithms to the early identification of risks associated with antimicrobial resistance in healthcare settings. A narrative literature review was conducted based on the analysis of national and international scientific publications addressing artificial intelligence, machine learning, antimicrobial resistance, and patient safety. The findings indicate that predictive algorithms can process large volumes of clinical data in real time, identify patterns of resistant microorganism spread, and assist healthcare professionals in selecting the most appropriate antimicrobial therapy. Furthermore, these technologies support the implementation of preventive measures, contributing to the reduction of hospital infections and treatment-related costs. It is concluded that the application of artificial intelligence in monitoring and preventing antimicrobial resistance has significant potential to strengthen healthcare safety. However, challenges related to data quality, technological infrastructure, and ethical considerations must be addressed to enable its broader implementation in healthcare services.

Keywords: Antimicrobial resistance; Artificial intelligence; Epidemiological surveillance; Healthcare safety; Predictive algorithms.

1 INTRODUÇÃO

As Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) constituem um importante problema de saúde pública em âmbito mundial, sendo responsáveis pelo aumento da morbimortalidade, prolongamento das internações hospitalares e elevação dos custos assistenciais. Entre os fatores que agravam esse cenário, destaca-se a crescente resistência antimicrobiana, considerada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) uma das maiores ameaças à saúde global do século XXI (World Health Organization, 2023).

A resistência antimicrobiana ocorre quando microrganismos desenvolvem mecanismos que reduzem ou anulam a eficácia dos medicamentos utilizados para seu tratamento, dificultando o controle das infecções e comprometendo os resultados clínicos. Segundo O'Neill (2016), a resistência aos antimicrobianos representa um dos maiores desafios para a medicina moderna, afetando diretamente a capacidade dos sistemas de saúde de tratar doenças infecciosas de forma eficaz.

Nesse contexto, a Inteligência Artificial (IA) tem se destacado como uma tecnologia capaz de transformar a assistência em saúde por meio da análise de grandes volumes de dados clínicos, laboratoriais e epidemiológicos. De acordo com Topol (2019), os avanços em aprendizado de máquina e ciência de dados permitem identificar padrões complexos, prever riscos e apoiar decisões clínicas de maneira mais rápida e precisa. Entre as aplicações mais promissoras destacam-se os algoritmos preditivos, capazes de detectar precocemente pacientes com maior probabilidade de desenvolver infecções por microrganismos resistentes, favorecendo intervenções oportunas e estratégias mais eficazes de prevenção.

Diante desse cenário, surge o seguinte problema de pesquisa: como os algoritmos preditivos baseados em inteligência artificial podem contribuir para o monitoramento da resistência antimicrobiana e para o fortalecimento da segurança assistencial no contexto das IRAS?

O objetivo geral deste capítulo é analisar as contribuições dos algoritmos preditivos fundamentados em inteligência artificial para o enfrentamento da resistência antimicrobiana associada às IRAS. Como objetivos específicos, busca-se compreender os principais conceitos relacionados à resistência antimicrobiana e às infecções relacionadas à assistência à saúde; identificar aplicações da inteligência artificial no monitoramento epidemiológico e na tomada de decisões clínicas; e discutir os benefícios e desafios da utilização dessas tecnologias na promoção da segurança assistencial.

A relevância deste estudo justifica-se pela necessidade crescente de estratégias inovadoras capazes de auxiliar profissionais e gestores de saúde no combate às infecções resistentes. A incorporação de sistemas inteligentes pode contribuir para a melhoria da qualidade do cuidado, redução de eventos adversos e otimização do uso de antimicrobianos, alinhando-se às recomendações internacionais de segurança do paciente e vigilância em saúde (World Health Organization, 2023).

No campo teórico, estudos recentes evidenciam que ferramentas de inteligência artificial apresentam potencial para ampliar a capacidade preditiva dos sistemas de vigilância hospitalar e apoiar programas de gerenciamento do uso de antimicrobianos. Para Davenport e Kalakota (2019), a IA representa uma das principais inovações da saúde digital contemporânea, permitindo análises mais robustas e decisões baseadas em evidências. De forma complementar, Beam e Kohane (2018) destacam que os algoritmos de aprendizado de máquina podem identificar padrões clínicos muitas vezes imperceptíveis à análise humana, contribuindo para diagnósticos mais precisos e para a prevenção de complicações associadas às infecções. Assim, a integração entre inteligência artificial, vigilância epidemiológica e segurança assistencial

apresenta-se como uma estratégia promissora para enfrentar os desafios impostos pela resistência antimicrobiana nos serviços de saúde.

2 METODOLOGIA

2.1 TIPO DE PESQUISA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, desenvolvida por meio de revisão narrativa da literatura. Esse tipo de investigação permite a análise crítica e a integração de conhecimentos produzidos sobre determinado tema, possibilitando uma compreensão ampla dos fenômenos estudados (Gil, 2022). A escolha dessa abordagem justifica-se pela necessidade de reunir e discutir evidências científicas relacionadas ao uso de algoritmos preditivos e da inteligência artificial no enfrentamento da resistência antimicrobiana associada às Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS).

Segundo Marconi e Lakatos (2021), a pesquisa bibliográfica constitui uma importante estratégia metodológica para a construção do conhecimento científico, uma vez que possibilita a análise sistemática de produções já publicadas e reconhecidas pela comunidade acadêmica.

2.2 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DOS DADOS

A coleta de dados foi realizada por meio de levantamento bibliográfico em bases de dados científicas nacionais e internacionais, incluindo Scientific Electronic Library Online (SciELO), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Foram utilizados descritores em português e inglês relacionados ao tema, tais como: “inteligência artificial”, “algoritmos preditivos”, “resistência antimicrobiana”, “infecções relacionadas à assistência à saúde”, “artificial intelligence”, “predictive algorithms” e “antimicrobial resistance”.

Foram considerados artigos científicos, livros, documentos institucionais e relatórios publicados preferencialmente entre 2016 e 2025, período marcado pela expansão das aplicações da inteligência artificial na área da saúde. Como critérios de inclusão, selecionaram-se estudos que abordassem diretamente a utilização de ferramentas de inteligência artificial para vigilância epidemiológica, predição de riscos clínicos ou monitoramento da resistência antimicrobiana. Foram excluídos trabalhos duplicados, resumos sem texto completo disponível e publicações que não apresentassem relação direta com o objeto de estudo.

2.3 INSTRUMENTOS E AMOSTRA DA PESQUISA

Por se tratar de uma revisão narrativa, não houve participação direta de indivíduos nem aplicação de instrumentos de coleta em campo. A amostra foi composta por produções científicas e documentos técnicos considerados relevantes para a compreensão da temática investigada.

A seleção do material ocorreu mediante leitura exploratória, seletiva e analítica dos estudos encontrados, conforme orientações metodológicas propostas por Severino (2018). Após a identificação dos trabalhos mais pertinentes, procedeu-se à organização das informações em categorias temáticas relacionadas à resistência antimicrobiana, segurança assistencial, inteligência artificial e algoritmos preditivos.

2.3.1 Categorias de análise

Para sistematizar a discussão, os estudos selecionados foram agrupados em quatro categorias principais:

- a) resistência antimicrobiana e seus impactos na assistência à saúde;
- b) características das IRAS e estratégias de prevenção;
- c) aplicações da inteligência artificial na saúde;
- d) potencial dos algoritmos preditivos para monitoramento e prevenção de infecções.

Essa categorização permitiu identificar convergências, desafios e perspectivas relacionadas ao uso de tecnologias inteligentes na promoção da segurança do paciente.

2.4 DISCUSSÃO FUNDAMENTADA DA METODOLOGIA

A adoção da revisão narrativa mostrou-se adequada para o alcance dos objetivos propostos, pois possibilitou reunir contribuições teóricas e evidências científicas provenientes de diferentes contextos e áreas do conhecimento. Conforme destacam Davenport e Kalakota (2019), as aplicações da inteligência artificial na saúde evoluem rapidamente, tornando necessária a constante atualização das informações disponíveis na literatura científica.

Além disso, a análise crítica dos estudos permitiu compreender como os algoritmos preditivos vêm sendo incorporados aos sistemas de vigilância hospitalar e aos programas de gerenciamento do uso de antimicrobianos. De acordo com Beam e Kohane (2018), a utilização de técnicas de aprendizado de máquina favorece a identificação precoce de padrões epidemiológicos e auxilia a tomada de decisões clínicas mais assertivas.

Dessa forma, a metodologia adotada oferece suporte consistente para a análise das contribuições da inteligência artificial no enfrentamento da resistência antimicrobiana e na melhoria da segurança assistencial, permitindo uma reflexão fundamentada sobre os avanços, limitações e perspectivas futuras dessa área de pesquisa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da literatura permitiu identificar que os algoritmos preditivos baseados em inteligência artificial vêm assumindo papel estratégico no enfrentamento da resistência antimicrobiana associada às Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS). Os estudos selecionados demonstram que essas tecnologias são capazes de processar grandes volumes de dados clínicos, laboratoriais e epidemiológicos em tempo real, favorecendo a identificação precoce de padrões de disseminação de microrganismos resistentes e auxiliando a tomada de decisões clínicas mais assertivas. Beam e Kohane (2018) destacam que os métodos de aprendizado de máquina ampliam a capacidade de análise dos sistemas de saúde, permitindo reconhecer associações complexas que dificilmente seriam identificadas por métodos convencionais.

Os resultados evidenciam que a inteligência artificial apresenta aplicações relevantes em diferentes etapas do monitoramento e controle da resistência antimicrobiana. Entre as principais utilizações encontradas na literatura estão a predição de infecções resistentes, a vigilância epidemiológica hospitalar, o apoio à escolha terapêutica e o fortalecimento dos programas de uso racional de antimicrobianos.

Tabela 1 – Principais aplicações da inteligência artificial no enfrentamento da resistência antimicrobiana

Aplicação	Finalidade	Benefícios
Predição de infecções resistentes	Identificar pacientes com maior risco de infecção	Diagnóstico e intervenção precoce
Vigilância epidemiológica	Monitorar padrões de disseminação microbiana	Controle de surtos hospitalares
Apoio à decisão clínica	Auxílio na escolha terapêutica	Uso mais adequado dos antimicrobianos
Gestão de dados hospitalares	Integração de informações clínicas e laboratoriais	Maior eficiência operacional
Programas de stewardship antimicrobiano	Monitoramento do uso de antibióticos	Redução da resistência microbiana

Fonte: Elaborado pela autora com base em Beam e Kohane (2018), Davenport e Kalakota (2019) e Topol (2019).

Os estudos analisados também demonstram que a utilização de algoritmos preditivos contribui para a melhoria da segurança assistencial. A capacidade de identificar precocemente pacientes sob maior risco de infecção permite intervenções mais rápidas, reduzindo complicações clínicas, tempo de internação e custos hospitalares. Além disso, a integração entre sistemas inteligentes e bancos de dados hospitalares favorece a construção de estratégias preventivas mais eficientes e alinhadas às necessidades de cada instituição.

Tabela 2 – Contribuições da inteligência artificial para a segurança assistencial

Aspecto analisado	Contribuição da IA
Segurança do paciente	Identificação precoce de riscos clínicos
Controle de infecções	Monitoramento contínuo das IRAS
Tomada de decisão	Apoio clínico baseado em dados
Gestão hospitalar	Otimização de recursos assistenciais
Qualidade do cuidado	Redução de eventos adversos

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Apesar dos avanços identificados, a literatura aponta desafios que precisam ser superados para a ampla implementação dessas tecnologias nos serviços de saúde. Entre os principais obstáculos destacam-se a necessidade de bases de dados confiáveis e padronizadas, investimentos em infraestrutura tecnológica, capacitação dos profissionais e observância dos aspectos éticos relacionados à proteção das informações dos pacientes. Davenport e Kalakota (2019) ressaltam que a efetividade dos sistemas de inteligência artificial depende diretamente da qualidade dos dados utilizados no treinamento dos algoritmos e da integração adequada entre tecnologia e prática assistencial.

Tabela 3 – Principais desafios para adoção da inteligência artificial no controle das IRAS

Desafio	Impacto observado
Qualidade dos dados	Redução da precisão dos algoritmos
Infraestrutura tecnológica	Limitações operacionais
Capacitação profissional	Dificuldades na utilização dos sistemas
Questões éticas e legais	Necessidade de proteção de dados
Custos de implementação	Restrições para algumas instituições

Fonte: Elaborado pela autora com base em Davenport e Kalakota (2019) e Topol (2019).

A discussão dos resultados revela que a inteligência artificial possui potencial significativo para fortalecer os programas de prevenção e controle das IRAS, especialmente diante do avanço da resistência antimicrobiana. Os achados corroboram as considerações de Topol (2019), que aponta a IA como uma das mais importantes inovações da medicina contemporânea, capaz de ampliar a precisão diagnóstica e a eficiência dos sistemas de saúde. Da mesma forma, Beam e Kohane (2018) argumentam que os algoritmos de aprendizado de máquina podem contribuir para decisões clínicas mais seguras e fundamentadas em evidências.

Nesse sentido, observa-se que os algoritmos preditivos não substituem a atuação dos profissionais de saúde, mas funcionam como ferramentas complementares que ampliam a capacidade de vigilância, prevenção e resposta frente às infecções causadas por microrganismos resistentes. Assim, a incorporação responsável dessas tecnologias representa uma perspectiva promissora para a promoção da segurança assistencial e para o enfrentamento de um dos maiores desafios da saúde pública contemporânea.

4 CONCLUSÃO

A presente pesquisa teve como objetivo analisar as contribuições dos algoritmos preditivos baseados em inteligência artificial para o enfrentamento da resistência antimicrobiana associada às Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS), bem como discutir seu potencial para fortalecer a segurança assistencial. A partir da revisão da literatura científica, foi possível compreender os principais conceitos relacionados à resistência antimicrobiana, identificar aplicações da inteligência artificial no monitoramento epidemiológico e na tomada de decisões clínicas, além de analisar os benefícios e desafios envolvidos na utilização dessas tecnologias nos serviços de saúde.

Os resultados evidenciaram que os algoritmos preditivos apresentam capacidade significativa para processar grandes volumes de dados clínicos e epidemiológicos, identificar padrões de risco, antecipar a ocorrência de infecções por microrganismos resistentes e auxiliar na escolha de estratégias terapêuticas mais adequadas. Também foi constatado que essas ferramentas contribuem para o fortalecimento da vigilância epidemiológica, para a otimização do uso de antimicrobianos e para a redução de eventos adversos relacionados às IRAS, favorecendo a segurança do paciente e a qualidade da assistência prestada.

Entretanto, a literatura analisada demonstra que a implementação efetiva da inteligência artificial ainda enfrenta desafios relacionados à qualidade dos dados, à infraestrutura tecnológica, à capacitação dos profissionais e às questões éticas envolvendo a privacidade e a proteção das informações em saúde. Tais fatores evidenciam a necessidade de investimentos contínuos em tecnologia, governança de dados e qualificação profissional para garantir a utilização segura e eficiente dessas ferramentas.

Como contribuição, este estudo reforça a importância da inteligência artificial como recurso inovador para apoiar ações de prevenção, monitoramento e controle da resistência antimicrobiana, destacando seu potencial para transformar práticas assistenciais e fortalecer a segurança nos ambientes de saúde. Além disso, amplia a discussão sobre a integração entre tecnologias digitais e vigilância epidemiológica, tema cada vez mais relevante diante dos desafios impostos pela resistência microbiana em escala global.

Por fim, sugere-se que futuras pesquisas investiguem a aplicação prática de algoritmos preditivos em diferentes contextos hospitalares, bem como avaliem sua efetividade em cenários reais de assistência. Estudos que abordem aspectos éticos, regulatórios e econômicos relacionados à implementação da inteligência artificial na saúde também poderão contribuir para o desenvolvimento de estratégias mais seguras, acessíveis e sustentáveis para o enfrentamento da resistência antimicrobiana e para a promoção da segurança assistencial.

REFERÊNCIAS

- BEAM, Andrew L.; KOHANE, Isaac S. Big data and machine learning in health care. *JAMA*, Chicago, v. 319, n. 13, p. 1317–1318, 2018.
- DAVENPORT, Thomas H.; KALAKOTA, Ravi. The potential for artificial intelligence in healthcare. *Future Healthcare Journal*, London, v. 6, n. 2, p. 94–98, 2019.
- GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022. 248 p.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. *Fundamentos de metodologia científica*. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021. 320 p.
- O'NEILL, Jim. *Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations*. London: Review on Antimicrobial Resistance, 2016. 84 p.
- SEVERINO, Antônio Joaquim. *Metodologia do trabalho científico*. 24. ed. São Paulo: Cortez, 2018. 320 p.
- TOPOL, Eric. *Deep medicine: how artificial intelligence can make healthcare human again*. New York: Basic Books, 2019. 400 p.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Global antimicrobial resistance and use surveillance system (GLASS) report 2023*. Geneva: WHO, 2023. 112 p.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Global patient safety action plan 2021–2030: towards eliminating avoidable harm in health care*. Geneva: WHO, 2021. 88 p.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Antimicrobial resistance*. Geneva: WHO, 2023. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>. Acesso em: 10 jun. 2026.