REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

ESTUDO DA RESISTÊNCIA BACTERIANA EM INFECÇÕES HOSPITALARES PÓS-PANDEMIA: IMPACTO DA COVID-19 EM INFECÇÕES HOSPITALARES RESISTENTES

STUDY OF BACTERIAL RESISTANCE IN POST-PANDEMIC HOSPITAL INFECTIONS: IMPACT OF COVID-19 ON RESISTANT HOSPITAL INFECTIONS

ESTUDIO DE LA RESISTENCIA BACTERIANA EN INFECCIONES HOSPITALARIAS POSTPANDÉMICAS: IMPACTO DE LA COVID-19 EN LAS INFECCIONES HOSPITALARIAS RESISTENTES

Karen Cristina Lima Santos Tiagua[1], Wanielly da Silva de Carvalho[2], Priscilla Mota da Costa[3], Carlos Danilo Cardoso Matos Silva[4], Michelle Flaviane Soares Pinto Soares Pinto[5]

e6126977
https://doi.org/10.47820/recima21.v6i12.6977

PUBLICADO: 12/2025

RESUMO

A pandemia de COVID-19 intensificou a resistência bacteriana em infecções hospitalares, tornando-se um dos principais desafios da saúde pública atual. Este estudo teve como objetivo analisar os aspectos epidemiológicos da resistência bacteriana no período pós-pandêmico, destacando o impacto do uso indiscriminado de antimicrobianos e das coinfecções em pacientes hospitalizados com COVID-19. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de abordagem qualitativa e descritiva, realizada nas bases PubMed e SciELO, além de documentos oficiais da ANVISA, OMS e CDC, abrangendo publicações entre 2019 e 2024. Os resultados apontaram aumento expressivo das infecções hospitalares causadas por microrganismos multirresistentes, sobretudo *Klebsiella pneumoniae* e *Acinetobacter baumannii*, associados ao uso empírico e excessivo de antibióticos durante a pandemia. Observou-se também fragilidade nos programas de controle e prevenção de infecções e na implementação de Programas de *Stewardship Antimicrobiano*. Conclui-se que a pandemia potencializou fatores que favoreceram a disseminação de bactérias resistentes, reforçando a necessidade de fortalecer políticas públicas, vigilância microbiológica e educação permanente em saúde para conter a resistência antimicrobiana em ambientes hospitalares.

PALAVRAS-CHAVE: Resistência bacteriana. Infecções hospitalares. Antimicrobianos.

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic intensified bacterial resistance in hospital infections, becoming one of the main challenges to public health today. This study aimed to analyze the epidemiological aspects of bacterial resistance in the post-pandemic period, highlighting the impact of the indiscriminate use of antimicrobials and co-infections in hospitalized patients with COVID-19. This is an integrative literature review with a qualitative and descriptive approach, conducted in the PubMed and SciELO databases, as well as in official documents from ANVISA, WHO, and CDC, covering publications

[1] Graduando(a) do Curso de Farmácia, do Centro Universitário do Planalto Central Apparecido dos Santos – UNICEPLAC.
[2] Graduando(a) do Curso Farmácia, do Centro Universitário do Planalto Central Apparecido dos Santos – UNICEPLAC.
[3] Farmacêutica. Mestra em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias. Pós Graduada em Docência do Ensino Superior; Estética e Cosmetologia e MBA em Marketing Digital e Analytics.
[4] Bacharel em Biomedicina pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), especialista em Saúde Pública e Meio Ambiente, pós-graduado em Análises Clínicas e Imaginologia. mestrado em Biotecnologia, desenvolvendo projeto de pesquisa pela Fiocruz.
[5] Farmacêutica com Mestrado e Doutorado em Ciências Genômicas e Biotecnologia pela Universidade Católica de Brasília. Docente de disciplinas nas áreas de Bioquímica, Farmacologia, Biotecnologia, Química Farmacêutica.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

from 2019 to 2024. The results showed a significant increase in hospital infections caused by multidrug-resistant microorganisms, especially Klebsiella pneumoniae and Acinetobacter baumannii, associated with the empirical and excessive use of antibiotics during the pandemic. Weaknesses were also observed in infection control and prevention programs and in the implementation of Antimicrobial Stewardship Programs. It is concluded that the pandemic enhanced factors that favored the spread of resistant bacteria, reinforcing the need to strengthen public policies, microbiological surveillance, and continuing health education to contain antimicrobial resistance in hospital environments.

KEYWORDS: *Bacterial Resistance. Hospital Infections. Antimicrobials.*

RESUMEN
La pandemia de COVID-19 intensificó la resistencia bacteriana en las infecciones hospitalarias, convirtiéndose en uno de los principales desafíos de la salud pública actual. Este estudio tuvo como objetivo analizar los aspectos epidemiológicos de la resistencia bacteriana en el período pos pandémico, destacando el impacto del uso indiscriminado de antimicrobianos y de las coinfecciones en pacientes hospitalizados con COVID-19. Se trata de una revisión integrativa de la literatura, con un enfoque cualitativo y descriptivo, realizada en las bases de datos PubMed y SciELO, además de documentos oficiales de la ANVISA, la OMS y el CDC, abarcando publicaciones entre 2019 y 2024. Los resultados señalaron un aumento significativo de las infecciones hospitalarias causadas por microorganismos multirresistentes, especialmente Klebsiella pneumoniae y Acinetobacter baumannii, asociados al uso empírico y excesivo de antibióticos durante la pandemia. También se observó fragilidad en los programas de control y prevención de infecciones y en la implementación de los Programas de Stewardship Antimicrobiano. Se concluye que la pandemia potenció factores que favorecieron la diseminación de bacterias resistentes, reforzando la necesidad de fortalecer las políticas públicas, la vigilancia microbiológica y la educación continua en salud para contener la resistencia antimicrobiana en los entornos hospitalarios.

PALABRAS CLAVE*: Resistencia Bacteriana. Infecciones Hospitalarias. Antimicrobianos.*

INTRODUÇÃO

A pandemia de COVID-19 expôs fragilidades estruturais nos sistemas de saúde e intensificou o problema da resistência bacteriana em infecções hospitalares. Durante o período pandêmico, o uso excessivo e, muitas vezes empírico de antimicrobianos contribuiu para a seleção e disseminação de microrganismos multirresistentes, configurando um dos maiores desafios da saúde pública contemporânea (Rawson *et al.*, 2020; ANVISA, 2024).

Levantamentos recentes indicam alterações relevantes no perfil etiológico das infecções hospitalares. Em 2023, o gênero *Klebsiella* foi responsável por 53,1% dos casos de resistência, seguido por *Acinetobacter* (24,1%) e *Enterococcus* (10%). Destaca-se o aumento da relevância clínica de *Acinetobacter baumannii*, resistente a múltiplas classes de antibióticos, incluindo os carbapenêmicos — antimicrobianos de última linha. Espécies como *Staphylococcus epidermidis* e *Enterococcus faecium* também apresentaram resistência crescente, especialmente em pacientes submetidos ao uso de dispositivos médicos invasivos (ASCENSION-BR STUDY GROUPS, 2024; Chagas; Rangel; De-Simone, 2024).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Estudos globais apontam que, em 2019, aproximadamente 1,27 milhão de pessoas morreram diretamente em decorrência de infecções bacterianas resistentes, e outras 5 milhões tiveram relação indireta com o fenômeno (Laxminarayan *et al.*, 2022). No Brasil, registraram-se mais de 33 mil óbitos diretos e 138 mil relacionados à resistência antimicrobiana, com aumento expressivo nos custos hospitalares e prolongamento das internações (Brasil, 2017).

A resistência bacteriana resulta de mecanismos adaptativos que permitem às bactérias sobreviverem à ação dos antibióticos. Entre eles destacam-se a produção de *β-lactamases,* modificações dos alvos de ação, ativação de bombas de efluxo, redução da permeabilidade celular e formação de biofilmes, que dificultam a penetração dos fármacos (Costa; Silva Junior, 2017). Esses mecanismos, associados ao uso inadequado de antimicrobianos, favorecem a propagação de cepas resistentes em ambiente hospitalar.

Diante desse cenário, este estudo tem como objetivo geral analisar os aspectos epidemiológicos das infecções hospitalares no período pós-pandemia da COVID-19, sistematizando estratégias voltadas à redução da disseminação de bactérias multirresistentes. Especificamente, busca identificar como o uso indiscriminado da terapia antimicrobiana afetou o perfil de resistência, compreender o impacto das coinfecções bacterianas em pacientes com COVID-19 e descrever os fatores que contribuíram para o aumento da resistência bacteriana em ambientes hospitalares.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

A crise sanitária provocada pela COVID-19 explicitou desafios sem precedentes à estrutura dos sistemas de saúde em escala global, com destaque para as complicações relacionadas ao controle de infecções nos ambientes hospitalares. A elevada transmissibilidade do vírus, aliada à necessidade de decisões clínicas rápidas e à escassez de insumos, culminou em alterações significativas e impactantes nas condutas assistenciais, entre elas, a intensificação do uso de antimicrobianos muitas vezes de forma indiscriminada ou não padronizada.

Esses eventos despertaram inquietações quanto ao agravamento da resistência bacteriana, especificamente em unidades hospitalares, locais onde a vulnerabilidade dos pacientes e a exposição frequente a patógenos multirresistentes são mais evidentes, esse panorama reforça o nexo entre uso ampliado de antimicrobianos, disrupção de rotinas de prevenção e evolução da resistência antimicrobiana (RAM) no período pandêmico e pós-pandêmico (Rawson *et al*., 2020).

A pandemia gerou impactos substanciais na rotina hospitalar, promovendo um conjunto de fatores que favoreceram a ampliação da resistência bacteriana. entre os fatores mais relevantes, destacam-se a prescrição inadequada, excessiva e pouco criteriosa de antibióticos, a ocorrência de coinfecções bacterianas em paciente infectados pelo vírus SARS-CoV-2 e as dificuldades enfrentadas pelos serviços de saúde na adoção e manutenção de protocolos de prevenção e controle de infecções rigorosos.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

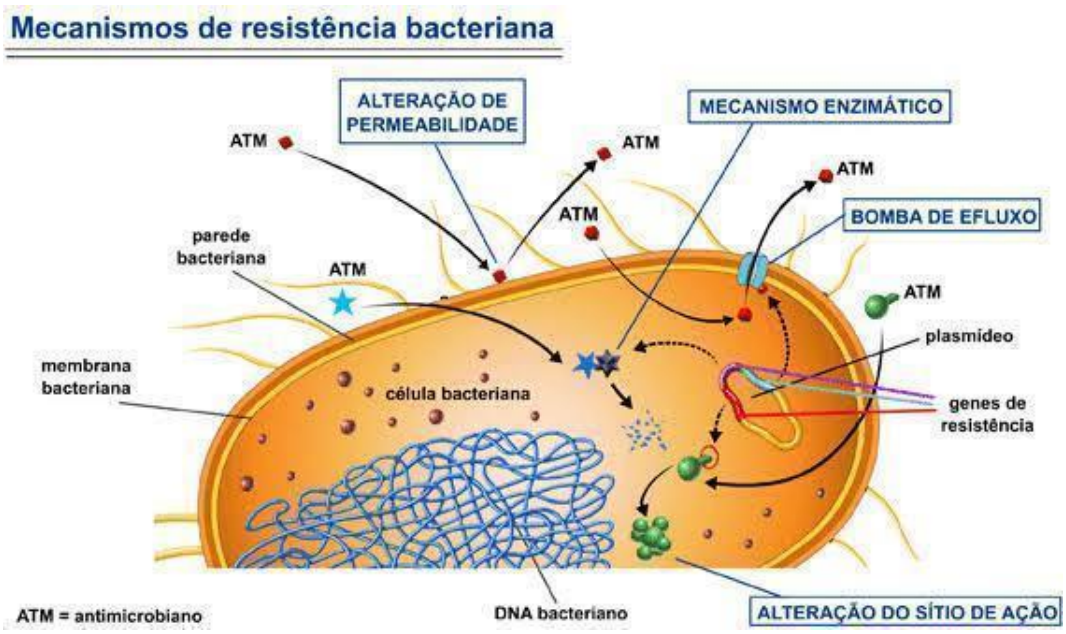
REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

1.1. Resistência antimicrobiana e principais agentes

A RAM é reconhecida como uma das maiores ameaças sanitárias contemporâneas. Em 2019, estimaram-se 1,27 milhão de mortes diretas e 4,95 milhões associadas à RAM no mundo (Laxminarayan *et al.*, 2022). Projeções conservadoras indicam ônus crescente para sistemas de saúde, especialmente onde há desigualdade no acesso a diagnóstico, vigilância e terapias eficazes (WHO, 2022). No Brasil, a heterogeneidade regional persiste: regiões com menor capilaridade laboratorial e déficits de vigilância microbiológica tendem a subnotificar eventos, retardando respostas institucionais. Os grupos idosos (≥70 anos), neonatos/crianças pequenas e imunossuprimidos são particularmente vulneráveis, com maior risco de colonização e evolução desfavorável diante de cepas multirresistentes (The Sun, 2021).

Do ponto de vista biológico, a RAM resulta de mecanismos adaptativos que permitem a sobrevivência bacteriana frente à pressão seletiva, esses mecanismos (isolados ou combinados) reduzem a eficácia terapêutica e sustentam a persistência de infecções em pacientes críticos. A Figura 1 ilustra tais mecanismos, frequentemente identificados em patógenos de relevância clínica:

Figura 1. Representação dos mecanismos de Resistência Microbiana



Fonte: CENTERLAB (2020)

Dentre os principais microrganismos associados à resistência, destacam-se *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* (especialmente as cepas resistentes à meticilina – MRSA) e *Enterococcus faecium* conhecidos como patógenos do grupo *ESKAPE* (Boucher *et al.*, 2009).

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Essas bactérias são frequentemente isoladas em unidades de terapia intensiva e associadas a altas taxas de mortalidade e dificuldade terapêutica. Dados recentes da ANVISA (2024) indicam que, no Brasil, a resistência de *Acinetobacter spp.* atingiu 55,6%, enquanto *Klebsiella pneumoniae* apresentou 48,5%, valores que refletem a gravidade do cenário hospitalar nacional.

Outro aspecto de grande relevância é a disseminação da resistência plasmidial, que atua como "acelerador" da RAM: genes blaNDM (resistência a carbapenêmicos) e mcr-1 (resistência à colistina) circulam por transferência horizontal, potencialmente entre espécies distintas, expandindo rapidamente fenótipos multirresistentes (Logan; Weinstein, 2017). Diante disso, marcos estratégicos — Plano de Ação Global (WHO, 2015), Plano Nacional de Prevenção da RAM em Serviços de Saúde (Brasil, 2017) e a classificação AWaRe (Access/Watch/Reserve) — orientam a prescrição racional, a proteção de "últimos recursos" terapêuticos e a governança clínica (WHO, 2019).

1.2. IRAS, sítios de infecção e normativa

As IRAS são definidas como infecções adquiridas após 48h da admissão e associam-se a dispositivos invasivos, tempo de internação e falhas de biossegurança (ANVISA, 2024; WHO, 2021). Destacam-se quatro sítios prioritários: pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV), infecção primária de corrente sanguínea (IPCS, em geral relacionada a CVC), infecção do trato urinário (ITU) associada a um cateter e infecção de sítio cirúrgico (ISC) (Sikora; Zahra, 2023). No Brasil, a tendência de queda pré-pandemia (ex.: Infecções primária da corrente sanguínea (IPCS) de 5,75 para 3,92 até 2019) foi revertida em 2020–2021 (4,30 e 5,16), com incrementos também para ITU de 3,24 para 3,33 — e a pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) atingiu o pico de 13,00 em 2021. Os principais agentes etiológicos envolvidos nesses quadros incluem *Klebsiella pneumoniae, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, Acinetobacter baumannii, Enterococcus faecium* e *Staphylococcus aureus* (ANVISA, 2024).

Do ponto de vista regulatório, a RDC 32/2013 estabelece diretrizes nacionais para prevenção e segurança do paciente, com papel central das Comissões de Controle de Infecção Hospitalar (CCIHs) na coordenação de vigilância, capacitação e implementação de medidas preventivas (ANVISA, 2013). Em convergência, o CDC recomenda higienização das mãos, gestão adequada de dispositivos e precauções padrão como pilares universais (CDC, 2025). A farmacovigilância baseada em sistemas de notificação — a exemplo do VigiMed — complementa a vigilância de segurança ao permitir relato de eventos adversos por profissionais e usuários (Brasil, [s.d.]).

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

1.3. COVID-19 e impacto nas infecções hospitalares

A pandemia fragilizou rotinas de prevenção, com escassez de EPIs, rotatividade de equipes, superlotação e interrupções temporárias de programas de controle, fatores associados à elevação de IRAS (Rawson *et al.*, 2020; Friedman *et al*., 2021). O aumento de IPCS e PAV em 2020–2022 nos registros brasileiros (ANVISA, 2024) reflete a dificuldade de manter padrões assistenciais sob pressão operacional. Aspectos de biossegurança _ consumo de EPIs, barreiras físicas, manejo de resíduos _ e infraestrutura _ ambientes antigos, superutilização de leitos, circulação de pessoas _ influenciaram a transmissão cruzada (Nogueira *et al.*, 2023; Tavares *et al.*, 2021; Maciel *et al*., 2024).

A reconfiguração de unidades e a alocação emergencial de profissionais em áreas críticas — muitas vezes sem treinamento específico em controle de infecção — impactaram a adesão a POPs (higienização de mãos, *bundles* de dispositivos), ampliando eventos adversos e contaminação cruzada, sobretudo em UTIs para pacientes críticos. Esse cenário coincidiu com mudanças na microbiota hospitalar: aumento de isolamentos de produtores de carbapenemases e resistência à colistina, compatíveis com pressão seletiva crescente (Nogueira *et al.*, 2023; Maciel *et al.*, 2024).

1.4. Coinfecções bacterianas: magnitude, agentes e diagnóstico

Embora coinfecções bacterianas fossem menos frequentes na admissão, tornaram-se relevantes durante a internação prolongada. Estudos de grande escala mostraram ampla prescrição de antibióticos (≈ 62–72%) ante baixas taxas de confirmação bacteriana/fúngica (≈ 7–9%), sugerindo uso empírico ampliado (Langford *et al*., 2021). Nesse contexto, reforçou-se a presença de patógenos como *K. pneumoniae, A. baumannii, P. aeruginosa* e *S. aureus* (MRSA), além de agentes de pneumonia comunitária (*S. pneumoniae, H. influenzae*) (Langford *et al.*, 2020; WHO, 2021).

O diagnóstico diferencial é desafiador: sobreposição clínica entre quadros virais e bacterianos (febre, tosse, achados radiológicos) e limitações de acesso a testes rápidos induzem prescrição não direcionada (Rawson *et al*., 2020; CDC, 2022). Tecnologias como painéis sindrômicos moleculares (PCR múltipla) — que detectam simultaneamente patógenos e, em alguns painéis, genes de resistência — e a identificação por MALDI-TOF reduzem o tempo até o resultado e permitem terapias mais assertivas, embora custo e infraestrutura ainda limitem a adoção ampla (Poroca *et al.*, 2009; WHO, 2021; PNCQ, 2025). No Brasil, o aumento de IPCS e PAV no período pandêmico corrobora a disrupção de programas de controle e a maior pressão seletiva (ANVISA, 2024).

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

1.5. Uso indiscriminado de antimicrobianos e implicações na RAM

O uso inadequado e excessivo de antibióticos é um determinante central da RAM em cenários hospitalares e comunitários. Durante a pandemia, meta-análises mostraram que ≈ 70% dos pacientes com COVID-19 receberam antibiótico-terapia, apesar de baixas taxas de infecção bacteriana confirmada, sobretudo fora de UTI (Langford *et al.*, 2021; 2023). A prática foi impulsionada pela incerteza diagnóstica, pela gravidade dos casos e por expectativas (equivocadas) de efeito antiviral de certos antimicrobianos, favorecendo seleção de espectadores — dano colateral sobre microrganismos não-alvo, que adquirem e disseminam resistência (EUCAST, 2022).

No Brasil, registrou-se crescimento do consumo de antimicrobianos de amplo espectro entre 2020–2022, com destaque para meropeném e aumento médio relevante para ceftriaxona, piperacilina e vancomicina, compatível com uso empírico sob pressão assistencial (ANVISA, 2024). Esse padrão se associa a incremento de RAM sobretudo em bacilos Gram-negativos (*K. pneumoniae*, *A. baumannii*) expostos a carbapenêmicos, cefalosporinas de gerações avançadas e polimixinas (Hirabayashi *et al.*, 2021).

1.6. Estratégias de mitigação: *Stewardship* Antimicrobiano, Comissões de Farmácia e Terapêutica e educação permanente

A resposta institucional converge para Programas de *Stewardship* Antimicrobiano (AMS), com integração multiprofissional (medicina, farmácia, enfermagem, microbiologia), padronização terapêutica por Comissões de Farmácia e Terapêutica (CFTs), monitoramento de indicadores (consumo, perfis de sensibilidade), auditoria e devolutiva (prospective audit & feedback) e educação continuada (Brasil, 2017). O *Stewardship* Brasil (ANVISA/ABIH/CRF-RS), lançado em 2019, atua na avaliação e fortalecimento de AMS em UTIs, com foco em reduzir inadequações de prescrição, eventos adversos e custos assistenciais (CRF/RS, 2019).

1.7. *Bundles*, diagnóstico oportuno e governança clínica

Medidas combinadas do tipo *bundles* — ex.: para PAV (*higiene oral com clorexidina 0,12%*, pressão de cuff 20–30 cmH_2O, cabeceira 30–45°, aspiração adequada de secreções) — demonstram reduções substanciais de IRAS quando aplicadas de forma consistente e auditadas (Lima *et al*., 2023). Em UTI de transplante renal, a implementação de *bundles* esteve associada a queda de 59% de IRAS associadas a dispositivos e melhora de sobrevida (Santos, 2023). Complementarmente, a ampliação do diagnóstico rápido (PCR múltipla, MALDI-TOF) encurta o tempo até terapias direcionadas, reduz exposição desnecessária a amplo espectro e diminui pressão seletiva (Poroca *et al.*, 2009; PNCQ, 2025).

Por fim, campanhas educativas dirigidas a profissionais e população, combinadas a fiscalização efetiva do uso de antibióticos e facilitação de acesso a exames laboratoriais oportunos,

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

compõem o tripé recomendado para conter a RAM e preservar a eficácia dos antimicrobianos. A governança clínica deve alinhar normas institucionais (RDCs, POPs), indicadores de desempenho, responsabilização das lideranças e recursos (insumos, leitos, equipes) para sustentabilidade dos resultados.

2. MÉTODOS

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, de natureza qualitativa e descritiva, desenvolvida com o objetivo de reunir e analisar criticamente as evidências científicas disponíveis sobre a resistência bacteriana em infecções hospitalares e o impacto da pandemia de COVID-19 na disseminação de microrganismos multirresistentes. Essa abordagem metodológica foi escolhida por sua capacidade de integrar resultados de pesquisas distintas, proporcionando uma visão ampla, comparativa e reflexiva sobre um fenômeno complexo e de grande relevância para a saúde pública contemporânea.

A coleta de dados foi realizada entre janeiro e abril de 2025, por meio de pesquisa nas bases PubMed (Publisher MEDLINE) e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), além de documentos oficiais da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), do Ministério da Saúde, da Organização Mundial da Saúde (OMS) e do *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC). Também foram consultadas fontes complementares, como relatórios do *Global TrACSS* e publicações da revista *Clinical Microbiology and Infection (CMI)*, reconhecidas por sua relevância no campo das infecções hospitalares e resistência antimicrobiana.

A estratégia de busca foi construída com o uso de descritores controlados em português e inglês, combinados pelos operadores booleanos AND e OR, de modo a ampliar a abrangência da pesquisa e identificar o maior número possível de estudos pertinentes. As combinações empregadas foram: “resistência bacteriana” OR “resistência antimicrobiana” AND “infecção hospitalar”; *“antimicrobial resistance”* AND *“hospital-acquired infections”;* e “COVID-19” AND *“secondary bacterial infection”* OR *“healthcare-associated infections”.*

Foram incluídos artigos publicados entre os anos de 2019 e 2025, disponíveis em texto completo, redigidos em português ou inglês, que abordassem de forma direta os temas relacionados à resistência bacteriana, infecções hospitalares e COVID-19. Foram excluídas publicações duplicadas, editoriais, cartas ao editor, revisões narrativas não estruturadas e estudos que não apresentassem relação direta com o objeto de pesquisa. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, os artigos selecionados foram lidos na íntegra e submetidos à extração das informações relevantes.

O processo de identificação, triagem e seleção das publicações seguiu as diretrizes PRISMA 2020 *(Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses),* adaptadas ao modelo de revisão integrativa.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Os dados extraídos foram organizados em um quadro de síntese, contendo as variáveis autor, ano de publicação, tipo de estudo, objetivo, principais achados e conclusões. Em seguida, as informações foram analisadas de forma qualitativa, descritiva e interpretativa, possibilitando o agrupamento dos resultados em eixos temáticos convergentes: fatores de risco e disseminação da resistência antimicrobiana; medidas de controle e prevenção; impacto da COVID-19 nas infecções hospitalares; e estratégias de enfrentamento e políticas públicas. Essa categorização favoreceu a análise comparativa e crítica das evidências, destacando convergências, divergências e lacunas do conhecimento científico sobre o tema, com especial ênfase na realidade brasileira.

Entre as limitações da revisão, destacam-se a heterogeneidade metodológica dos estudos incluídos, a escassez de dados nacionais recentes e a subnotificação de infecções hospitalares durante o período pandêmico, fatores que podem ter influenciado a representatividade de alguns resultados. Ainda assim, o conjunto de evidências analisadas oferece subsídios consistentes e atualizados para compreender a influência da pandemia de COVID-19 sobre a resistência antimicrobiana, reforçando a importância de estratégias integradas de vigilância, prevenção e uso racional de antibióticos no ambiente hospitalar.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da revisão integrativa realizada, foram selecionados 31 estudos publicados entre 2019 e 2025 que atenderam aos critérios de inclusão estabelecidos. Esses trabalhos, oriundos de bases nacionais e internacionais, abordam de maneira complementar os fatores relacionados à resistência bacteriana, as estratégias de controle e prevenção de infecções hospitalares, o uso de antimicrobianos e o impacto da pandemia de COVID-19 na evolução desses indicadores.

Os resultados foram organizados em quatro eixos temáticos, definidos a partir da análise dos estudos descritos no Quadro 1, considerando a recorrência e relevância das abordagens presentes nas publicações. Essa categorização permitiu agrupar os achados conforme a convergência de conteúdos e discutir as evidências de forma crítica e comparativa, refletindo as principais tendências e lacunas observadas na literatura científica recente.

Quadro 1. Estudos selecionados sobre resistência bacteriana em infecções hospitalares (2019–2024)

Autor/Ano	Tipo de Estudo	Objetivo	Principais Resultados
Hughes *et al.* (2020)	Coorte retrospectiva	Investigar coinfecções bacterianas/fúngicas em hospitalizados com COVID-19	Coinfecção inicial baixa; sem infecção fúngica concomitante na fase aguda.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Autor/Ano	Tipo de Estudo	Objetivo	Principais Resultados
Langford *et al.* (2020)	Revisão rápida + meta-análise	Determinar prevalência de coinfecção e infecção secundária em COVID-19	Coinfecção 3,5%, infecção secundária 14,3%; uso de antibióticos elevado.
Rawson *et al.* (2020)	Revisão narrativa	Avaliar uso empírico de antibióticos em COVID-19	Uso amplo sem confirmação bacteriana; pouca evidência de coinfecção.
Langford *et al.* (2021)	Meta-análise	Estimar prevalência de antibióticos em COVID-19	Prescrição 74,6%; coinfecção 8,6%; maior em idosos e ventilados.
Musher (2021)	Revisão crítica	Comparar coinfecções em influenza e COVID-19	Coinfecção mais comum na influenza; recomenda evitar antibióticos empíricos.
Pierce; Steven (2021)	Coorte observacional	Desenvolver modelo clínico de predição de coinfecção	ASPs reduziram prescrição; coinfecção baixa; uso racional indicado.
Rawson; Wilson; Holmes (2021)	Coorte	Avaliar infecções bacterianas/fúngicas em COVID-19	989 pacientes: coinfecção comunitária 3%, hospitalar 4%, predominância em UTIs.
Silva *et al.* (2021)	Estudo clínico	Relacionar coinfecção com mortalidade	Mortalidade ↑ de 50% → 83% em coinfectados; *A. baumannii*, *S. aureus*, *Candida spp.* principais agentes.
Soltani *et al.* (2021)	Revisão sistemática + meta-análise	Identificar prevalência combinada de coinfecção	Coinfecção bacteriana associada ao aumento de morbimortalidade.
Westblade; Simoni; Satlin (2021)	Revisão narrativa	Descrever frequência e etiologia de coinfecções	Na admissão, coinfecções raras; durante internação, frequentes; agentes: *S.*

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Autor/Ano	Tipo de Estudo	Objetivo	Principais Resultados
			aureus, *Klebsiella*, *Pseudomonas*.
Kanj; Ramírez; Rodrigues (2022)	Revisão narrativa	Enfatizar importância da administração antimicrobiana	Diagnóstico e vigilância adequados reduzem RAM e melhoram cobertura terapêutica.
Langford *et al.* (2022)	Meta-regressão viva	Identificar preditores de infecção bacteriana	Infecção secundária > coinfecção; principais agentes: *S. aureus* e *Klebsiella spp.*.
Rafat *et al.* (2022)	Revisão narrativa	Analisar coinfecções bacterianas/fúngicas respiratórias	*Klebsiella pneumoniae* e *Candida albicans* predominantes; coinfecção ↑ em homens e diabéticos.
Ram-Mohan *et al.* (2022)	Observacional prospectivo	Avaliar diagnóstico molecular por mRNA (IMX-BVN/SEV)	Sensibilidade 93,8%; precisão elevada na detecção de coinfecções e gravidade clínica.
Sathyakamala; Peace; Shanmugam (2022)	Retrospectivo comparativo	Comparar UTI COVID e não COVID	Coinfecção ↑ em UTI COVID; *Acinetobacter* e *Klebsiella* com resistência múltipla.
Telles *et al.* (2022)	Observacional prospectivo	Avaliar impacto de programa de *stewardship* (AMS)	AMS influencia resistência clínica; impacto positivo em 50% dos hospitais.
Venturini *et al*. (2022)	Observacional retrospectivo	Avaliar uso de antibióticos em COVID-19	Uso 72–95%, coinfecção ~8%; reforça necessidade de AMS.
Langford *et al.* (2023)	Meta-análise	Avaliar impacto da COVID-19 na RAM	Aumento da RAM Gram-negativa (MDR, ESBL, CRE) onde

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Autor/Ano	Tipo de Estudo	Objetivo	Principais Resultados
			faltaram programas IPAC/ASP.
Langford *et al*. (2023b)	Revisão sistemática	Estimar prevalência e preditores de resistência em COVID-19	Resistência em 60,8% dos casos; isolados resistentes 37,5%; alta heterogeneidade.
López-Herrero *et al.* (2023)	Retrospectivo (Espanha)	Descrever epidemiologia de coinfecções	Coinfecção hospitalar 2,3%; variação entre ondas; *Pseudomonas* e *H. influenzae* frequentes.
Massarine *et al*. (2023)	Retrospectivo (Brasil)	Avaliar consumo de antimicrobianos	Consumo hospitalar +26% (2021); ↑ Polimixina B +204%; RAM ↑ em *P. aeruginosa* e *Klebsiella*.
Nadalich *et al.* (2023)	Retrospectivo descritivo	Estudar evolução da RAM em bacilos G–	MRB 17,9%→27,9%; combinações ESBL+MBL; *A. baumannii* ↑ resistência.
Rehman (2023)	Revisão narrativa	Discutir uso preventivo de antibióticos na pandemia	Coinfecção 1–10%, mas uso antibiótico desproporcionalmente alto.
Silva; Oliveira; Sousa (2023)	Revisão narrativa	Avaliar *Acinetobacter spp.* em pneumonia hospitalar	470 isolados; ↑ no período pandêmico; *A. baumannii/nosocomialis* dominantes.
Elbaz *et al.* (2024)	Coorte retrospectivo	Determinar as taxas e fatores de risco da coinfecção bacteriana	Prevalência de coinfecções bacterianas no momento da admissão hospitalar.
Haddad e*t al.* (2024)	Estudo de coorte	Descrever/Reportar a experiência do programa de	Foram registradas 9.922 intervenções do programa de

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Autor/Ano	Tipo de Estudo	Objetivo	Principais Resultados
		administração de antimicrobianos	administração de antimicrobianos, com aumento em suas ações.
Wintaco *et al.* (2024)	Estudo observacional retrospectivo	Descrever o comportamento das Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (Colômbia)	Encontrados 504 casos de IRAS com altas taxas de infecção intra-hospitalar.
Barbosa *et al*. (2025)	Estudo ecológico (Brasil)	Avaliar vendas de antimicrobianos (SNGPC 2014–2021)	532 milhões de vendas; 66,8% antimicrobianos; destaque para amoxicilina e azitromicina.
Chen *et al.* (2025)	Revisão narrativa	Investigar mecanismos de suscetibilidade à coinfecção	Variabilidade conforme variante viral; poluentes ↑ risco e alteram microbioma respiratório.
Golli *et al.* (2025)	Retrospectivo (UTI)	Analisar RAM em Gram-negativos	*Klebsiella* 30,9%, *Acinetobacter* 24,6%, *E. coli* 19%; ~50% MDR; resistência à colistina.
Khan *et al.* (2025)	Observacional (Paquistão)	Descrever padrões regionais de RAM (2013–2023)	*Salmonella* e *E. coli* predominantes; ↑ resistência em neonatos.

A análise dos estudos evidenciou forte correlação entre a pandemia e o aumento das taxas de infecções hospitalares causadas por microrganismos multirresistentes. Observou-se predominância de publicações entre 2020 e 2023, período de maior sobrecarga dos serviços de saúde. A maioria dos autores destacou o uso excessivo de antimicrobianos, as coinfecções oportunistas e as fragilidades dos programas de controle de infecção, reforçando a importância de fortalecer as estratégias de vigilância epidemiológica e educação permanente nas instituições hospitalares.

A pandemia revelou, portanto, um cenário de alta complexidade no manejo das infecções associadas e no uso de antimicrobianos, com impacto direto na evolução da resistência bacteriana

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

em diferentes contextos. Os achados foram organizados em quatro eixos: (3.1) coinfecções bacterianas e fúngicas; (3.2) uso empírico e prescrição de antibióticos; (3.3) programas de *stewardship* e biossegurança hospitalar; e (3.4) impacto da COVID-19 sobre a resistência antimicrobiana, com ênfase em bactérias Gram-negativas.

3.1. Coinfecções bacterianas e fúngicas em pacientes com COVID-19

Grande parte da literatura evidencia que a prevalência de coinfecções bacterianas na apresentação clínica inicial da COVID-19 foi relativamente baixa. Langford *et al.* (2020) reportaram coinfecção bacteriana em apenas 3,5% dos pacientes e infecção secundária em 14,3%, resultando em uma prevalência geral de 6,9%. Achados semelhantes foram descritos por Hughes *et al.* (2020), que identificaram baixa frequência de coinfecções bacterianas e ausência de infecção fúngica concomitante nos primeiros dias de hospitalização. Em análise regional, López-Herrero *et al.* (2023) também estimaram incidência reduzida, de apenas 2,3% entre pacientes hospitalizados na Espanha, sugerindo que as coinfecções iniciais não foram determinantes majoritários na evolução clínica da doença.

Langford *et al.,* (2022) observaram que o risco de infecção secundária foi substancialmente maior que o de coinfecção inicial, especialmente por *Staphylococcus aureus* e *Klebsiella spp.* Na mesma direção, Rawson, Wilson e Holmes (2021) verificaram em Barcelona que cerca de 4% dos pacientes desenvolveram infecções nosocomiais, destacando o papel de Pseudomonas aeruginosa e Escherichia coli. Westblade, Simon e Satlin (2021) corroboram para esse cenário, enfatizando que a progressão para doença grave frequentemente esteve acompanhada de infecções hospitalares por patógenos oportunistas.

A gravidade clínica das coinfecções foi confirmada por estudos multicêntricos. Silva *et al.* (2021) demonstraram que a mortalidade em pacientes críticos aumentou de 50,47% para 83,14% na presença de coinfecção bacteriana e/ou fúngica, sobretudo por Acinetobacter spp., Candida albicans e Pseudomonas spp. De forma complementar, Rafat *et al.,* (2022) identificaram que pacientes do sexo masculino e com comorbidades como diabetes mellitus apresentaram risco aumentado de desenvolver coinfecções respiratórias em UTI.

Alguns trabalhos buscaram ainda compreender o papel preditivo e os fatores de risco associados. Elbaz *et al.,* (2024) desenvolveram um modelo clínico capaz de prever coinfecção bacteriana em pacientes hospitalizados, considerando parâmetros laboratoriais como leucocitose e níveis elevados de proteína C-reativa. Ram-Mohan *et al.,* (2022), por sua vez, propuseram uma abordagem inovadora com uso de classificador baseado em perfis de mRNA, permitindo detecção precoce de coinfecções bacterianas, o que pode auxiliar na tomada de decisão terapêutica e reduzir uso indiscriminado de antibióticos.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Do ponto de vista microbiológico e de suscetibilidade, Chen *et al.* (2025) investigaram os mecanismos que tornaram pacientes com COVID-19 mais vulneráveis a coinfecções bacterianas, destacando o comprometimento da barreira epitelial respiratória e a disfunção imunológica induzida pelo vírus. Nesse sentido, Soltani *et al.,* (2021), em revisão sistemática, reforçaram a heterogeneidade das prevalências reportadas globalmente, variando entre <5% a >20%, ressaltando as diferenças metodológicas.

Ainda no campo comparativo, Musher (2021) destacou paralelos entre a COVID-19 e a influenza, enquanto a coinfecção bacteriana é um fator agravante na influenza, no caso da COVID-19 as taxas foram mais baixas, embora infecções secundárias hospitalares mostraram impactos relevantes para desfechos clínicos desfavoráveis. Sathyakamala, Peace e Shanmugam (2022) reforçam esse ponto ao evidenciar maior prevalência de organismos multirresistentes entre aqueles com COVID-19, especialmente em cenários de ventilação mecânica prolongada.

Em conjunto, esses achados convergem para a compreensão de que as coinfecções bacterianas e fúngicas, apesar de apresentarem baixa incidência na fase inicial da COVID-19, configuraram importante fator de complicação clínica em ambientes hospitalares, particularmente em UTIs.

3.2. Uso empírico e prescrição de antibióticos durante a pandemia

Apesar da baixa prevalência de coinfecções bacterianas confirmadas, a prescrição empírica de antibióticos foi elevada. Langford *et al.,* (2021) estimaram que 74,6% dos pacientes receberam antibióticos, taxa que chegou a 95% em algumas séries relatadas por Venturini *et al.,* (2022). Rawson *et al.,* (2020) reforçam que, embora amplamente utilizados, havia escassez de dados que justificassem a prescrição de antimicrobianos de amplo espectro.

Rehman (2023) aponta que o uso preventivo de antimicrobianos para infecções secundárias pode ter sido responsável por níveis elevados de prescrição, mesmo em cenários de baixa ocorrência. Essa discrepância sugere que a prática clínica foi pautada pela incerteza diagnóstica e pela gravidade dos quadros clínicos.

No Brasil, Massarine *et al.,* (2023) identificaram aumento de 26% no consumo hospitalar de antimicrobianos em 2021, com destaque para a polimixina B, cujo uso cresceu 204%. Vancomicina, meropenem e tigeciclina também tiveram seu consumo aumentado (ANVISA, 2023), ao mesmo tempo em que foram registrados 244.266 casos de infecção nosocomial. Barbosa *et al.,* (2025) reforçam essa tendência ao mostrar que, apesar da queda nas vendas em 2020, houve retomada em 2021, sobretudo nas regiões Sudeste e Nordeste.

Assim, observa-se uma convergência entre os autores: a pandemia foi acompanhada de uso excessivo e, em muitos casos, empírico de antibióticos, prática que pode ter acelerado a seleção de cepas resistentes.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

3.3. Programas de *stewardship* e biossegurança hospitalar

A presença de programas de *stewardship* (AMS) foi determinante para o controle do uso indiscriminado de antimicrobianos. Venturini *et al.,* (2022) e Haddad *et al.,* (2024) mostraram que hospitais com programas ativos conseguiram intervir de forma significativa, ainda que o consumo global tenha aumentado em momentos de maior pressão assistencial. Pierce e Stevens (2021) destacam que os ASPs *(antimicrobial stewardship programs)* assumiram papel central na curadoria de protocolos durante a pandemia, reforçando diretrizes e promovendo o acesso controlado a antimicrobianos e terapias experimentais.

No entanto, Telles *et al.,* (2022) mostraram resultados heterogêneos em hospital brasileiro de referência: cerca de 30% dos estudos não demonstraram impacto conclusivo e 20% apresentaram resultados negativos, dados da ANVISA mostram que em 2023 nas UTIs adultos apenas 23,6% implementaram programas avançados (ANVISA, 2023). Sugerindo que, embora os ASPs tenham potencial de mitigação, sua efetividade depende de fatores como adesão institucional, capacitação de equipes e disponibilidade de diagnósticos rápidos.

Kanj, Ramirez e Rodrigues (2022) complementam essa visão ao enfatizar que sistemas precisos de diagnóstico e vigilância são fundamentais para o sucesso das estratégias de *stewardship*, além de contribuírem para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável relacionados à cobertura universal de saúde.

Assim, reforça-se que a continuidade e fortalecimento dos programas de *stewardship*, aliados a medidas de biossegurança hospitalar, são estratégias indispensáveis no combate à resistência antimicrobiana.

3.4. Impacto da COVID-19 na resistência antimicrobiana, com ênfase em Gram-negativos

Langford *et al.,* (2023) observaram que houve uma heterogeneidade considerável, na associação da COVID-19 e o aumento de resistência em bactérias gram positivas e gram negativas, com ligeiro aumento para resistência em bactérias gram-negativas em ambientes hospitalares (beta-lactamase de espectro estendido, *Enterobacterales* resistentes a carbapenêmicos ou *Pseudomonas aeruginosa* resistentes a carbapenêmicos). Tal afirmação é contrariada por Golli *et al.,* (2025) que em seus estudos verificaram um aumento significativo na taxa de resistência em cepas gram-negativos MDR isoladas em amostras de sangue pós-pandemia, das quais quase 50% eram multirresistentes.

Em 2021 a ANVISA publicou uma nota técnica para alertar a comunidade sobre o risco de disseminação e contaminação acelerada de BGN-MR (Bacilos Gram-Negativos - MultiResistentes) (ANVISA,2021). Dentre os BGN a Acinetobacter é um gênero que estão em aumento no período pós pandemia, Silva; Oliveira; Sousa (2023) avaliaram a resistência de *Acinetobacter* spp. em pacientes com pneumonia em uma região Pré-amazônica do Brasil, revelando que entre os isolados

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

da espécie *Acinetobacter* spp. a *A. baumanni* é a espécie mais prevalente, com taxas de resistência de 72,4% para piperacilina, 71,8% para a ciprofloxacina e 71,6% para o imipenem durante a pandemia.

Um estudo realizado no Paquistão por Khan *et al.* (2025) analisaram diversas amostras de sangue e urina, os resultados dos patógenos existentes foram concisos com *E.coli* e *Salmonella* mantendo-se como as mais prevalentes, infectando principalmente adultos e idosos, concordando assim com os dados sobre a prevalência das BGN-MR.

Com a disseminação da COVID-19 os microrganismos isolados multirresistentes tiveram um aumento em sua taxa de incidência, Nadalich *et al.* (2023) em seu estudo analisaram que os BGN foram os microrganismos com maior incidência, sendo que o mecanismo de resistência mais frequente foram as β-lactamases de espectro estendido, com foco na bactéria *Klebsiella sp*, a resistência a amicacina também foi observada em *A. baumannii* com aumento crescente de 17,4% em 2020 para 42,7% em 2022.

O índice de isolados resistentes também se comprovou elevado por Langford *et al.* (2023b) com 37,5% entre pacientes com infecções bacterianas, sendo que 60,8% dessas infecções eram resistentes aos antimicrobianos, porém também identificaram que em pacientes infectados pelo SARS-CoV-2 há uma baixa prevalência de coinfecção bacteriana, contradizendo outros artigos já publicados.

Apesar de ser encontrados diversos materiais e literaturas, esse estudo sofre com limitações, como amostras reduzidas, poucas pesquisas com foco no Brasil e suas regiões e presença de estudos unicêntricos, não tendo uma segmentação por tipos de população, regiões, sexo ou idade, tornando mais complexo a realização de um comparativo e previsão de evolução da RAM no período pós-pandemico.

4. CONSIDERAÇÕES

Com base na análise realizada, pode-se concluir que os objetivos propostos neste estudo foram alcançados. O estudo permitiu compreender de forma abrangente os aspectos epidemiológicos das infecções hospitalares no período pós-pandemia da COVID-19, evidenciando o impacto significativo do uso extensivo e, por vezes, inadequado de antimicrobianos sobre a resistência microbiana. Verificou-se que o emprego indiscriminado desses medicamentos durante a pandemia favoreceu a seleção e disseminação de cepas multirresistentes, especialmente em ambientes de terapia intensiva.

Através dos estudos foi possível determinar que as coinfecções em pacientes com COVID-19 influenciaram diretamente na escolha da farmacoterapia, embora a porcentagem de coinfecções confirmadas fosse baixa, a administração de antimicrobianos ocorreu com frequência devido à

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

suspeita clínica, evidenciando a discrepância entre a baixa incidência de coinfecções e o elevado consumo de antibióticos nesses pacientes.

Além dos fatores mencionados acima, vale ressaltar que o atraso para implementação dos programas de *Stewardship* Antimicrobiano e as estratégias de prevenção, a escassez de equipamentos e medicamentos nos hospitais, juntamente com a pouca quantidade de equipamentos proteção individual (EPIs) impactaram em uma alta demanda hospitalar e pouca estrutura, prejudicando a qualidade do atendimento aos pacientes com COVID-19, tornando assim o ambiente hospitalar próprio para a disseminação de microrganismos multirresistentes.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **15 de maio é Dia Nacional do Controle das Infecções Hospitalares**. Brasilia: ANVISA, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2023/15-de-maio-e-dia-nacional-do-controle-das-infeccoes-hospitalares. Acesso em: 10 ago. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Avaliação Nacional dos Programas de Gerenciamento de Antimicrobianos em Hospitais com UTI Adulto – 2023**. Brasília: ANVISA, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/servicosdesaude/prevencao-e-controle-de-infeccao-e-resistencia-microbiana/gerenciamento-do-uso-de-antimicrobianos-em-servicos-de-saude. Acesso em: 10 ago. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Gerenciamento do uso de antimicrobianos em serviços de saúde**. Brasília: ANVISA, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/servicosdesaude/prevencao-e-controle-de-infeccao-e-resistencia-microbiana/gerenciamento-do-uso-de-antimicrobianos-em-servicos-de-saude. Acesso em: 10 ago. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Nota Técnica GVIMS/GGTES/ANVISA Nº 05/2021:** Resistência microbiana na pandemia da COVID-19. Brasília: ANVISA, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/notas-tecnicas/notas-tecnicas-vigentes/nota-tecnica-gvims-ggtes-anvisa-no-05-2021-resistencia-microbiana-na-pandemia-da-covid-19. Acesso em: 10 ago. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Boletim Segurança do Paciente e Qualidade em Serviço de Saúde nº 31**: Avaliação dos Indicadores Nacionais de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) e Resistência Microbiana (RM). Anos 2012 a 2023. 2024. Disponível em: https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiOTE3M2RhODAtN2M1Yi00YTc0LWJmMWYtMzNlY2RiZGNlMmNhIiwidCI6ImI2N2FmMjNmLWMzZjMtNGQzNS04MGM3LWI3MDg1ZjVlZGQ4MSJ9. Acesso em: 10 ago. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 36, de 25 de julho de 2013**. Institui ações para a segurança do paciente em serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, n. 143, p. 32-33, 25 jul. 2013.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Disponível em: Resolução RDC nº 36_2013_Institui ações para a segurança do paciente em serviços de saúde. Acesso em: 10 ago. 2025.

ANVISA. **Boletim Segurança do Paciente e Qualidade em Serviço de Saúde nº 31**: Avaliação dos Indicadores Nacionais de IRAS e Resistência Microbiana (2012–2023). Brasília: ANVISA, 2024.

ASCENSION-BR Study Group. Prevalence of Antimicrobial Resistance in Bloodstream Infections in Hospitalized Patients in Brazil (ASCENSION-BR): Preliminary Results of a Multicenter Study. **The Lancet Microbe**, v. 5, n. 6, p. e343–e352, 2024. DOI: 10.1016/S2666-5247(24)00112-3. Disponível em: https://doi.org/10.1016/S2666-5247(24)00112-3. Acesso em: 10 ago. 2025.

BARBOSA, Jakeline Ribeiro; FRANÇA, Giovanny Vinícius Araújo de; ANDRADE, Aurélio Matos; ARAÚJO, Beatriz Torres; HENRIQUES, Cláudio Maierovitch Pessanha; VEROTTI, Mariana Pastorello. 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. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1980-549720250040.2.

BOUCHER, H. W. *et al.* Bad Bugs, No Drugs: No ESKAPE! An Update from the Infectious Diseases Society of America. **Clinical Infectious Diseases**, v. 48, n. 1, p. 1–12, 2009. DOI: 10.1086/595011.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Plano Nacional para a Prevenção e o Controle da Resistência Microbiana nos Serviços de Saúde**. Brasília: ANVISA, 15 maio 2017.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Práticas de segurança do paciente na prevenção de infecções relacionadas à assistência à saúde**. Brasília: Anvisa, 2017. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **VigiMed:** sistema de notificações de eventos adversos. Brasília: ANVISA, s. d. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/fiscalizacao-e-monitoramento/notificacoes/vigimed/. Acesso em: 10 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretriz Nacional para Elaboração de Protocolos de Uso de Antimicrobianos em Hospitais**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

CDC. **Infection control basics**. Atlanta: CDC, 2025. Disponível em: https://www.cdc.gov/infection-control/about/index.htm. Acesso em: 10 ago. 2025.

CENTERLAB. Resistência Microbiana e Inovações na Detecção Precoce. **Blog CenterLab**, 07 jan. 2020. Disponível em: https://blog.centerlab.com/centernews_123/. Acesso em: 10 ago. 2025.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Antibiotic Resistance Threats in the United States**. Atlanta: CDC, 2022. Disponível em: https://www.cdc.gov/drugresistance. Acesso em: 10 ago. 2025.

CHAGAS, Thiago Pavoni Gomes; RANGEL, Karyne; DE-SIMONE, Salvatore Giovanni. Carbapenem-Resistant Acinetobacter baumannii in Latin America. *In:* RANGEL, Karyne; DE-SIMONE, Salvatore Giovanni (orgs.). **Acinetobacter baumannii**: The Rise of a Resistant Pathogen. [S. l.]: IntechOpen, 2024. DOI: 10.5772/intechopen.1003713. Disponível em: https://www.intechopen.com/chapters/1168345. Acesso em: 10 ago. 2025.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

CHEN, Keda et al. Dual threat: Susceptibility mechanisms and treatment strategies for COVID-19 and bacterial co-infections. **Computational and structural biotechnology journal**, v. 27, p. 2107–2122, 2025.

CONSELHO REGIONAL DE FARMÁCIA DO RIO GRANDE DO SUL (CRF/RS). **Lançado o Projeto Stewardship Brasil**. Porto Alegre: CRF/RS, 31 jul. 2019. Disponível em: https://crfrs.org.br/noticias/lancado-o-projeto-stewardship-brasil. Acesso em: 10 ago. 2025.

COSTA, Anderson Luiz Pena da; SILVA JUNI-OR, Antonio Carlos Souza. Resistência bac-teriana aos antibióticos e Saúde Pública: uma breve revisão de literatura. **Estação Científica (UNIFAP)**, Macapá, v. 7, n. 2, p.45-57, maio/ago. 2017.

ELBAZ, Meital; MOSHKOVITS, Itay; BAR-ON, Tali; GODER, Noam; LICHTER, Yael; BEN-AMI, Ronen. Modelo de predição clínica para coinfecção bacteriana em pacientes hospitalizados com COVID-19 durante quatro ondas da pandemia. **Microbiology Spectrum**, *[S. l.],* v. 13, n. 4, e00251-24, 2024. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39315820/. DOI: 10.1128/spectrum.00251-24. Acesso em: 10 ago. 2025.

EUCAST – EUROPEAN COMMITTEE ON ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY TESTING. Orientações para detecção de mecanismos de resistência e resistências específicas de importância clínica e/ou epidemiológica. **BRCAST**, 2022. Disponível em: https://brcast.org.br/wp-content/uploads/2022/07/Orientacoes-do-EUCAST-para-a-deteccao-de-mecanismos-de-resistencia-e-resistencias-especificas-de-importancia-clinica-e-ou-epidemiologica.pd. Acesso em: 10 ago. 2025.

FRIEDMAN, N. D. *et al.* The COVID-19 pandemic and healthcare-associated infections: Emerging threats and challenges. **Clinical Infectious Diseases**, v. 73, n. 5, p. e1302–e1309, 2021.

GOLLI, Andreea Loredana et al. The impact of the COVID-19 pandemic on the antibiotic resistance of Gram-negative pathogens causing bloodstream infections in an intensive care unit. **Biomedicines**, v. 13, n. 2, p. 379, 2025.

HADDAD, N.; ZEENNY, R. M.; EL HALABI, C.; ABDALLAH, T.; EL HELOU, R.; ZAHREDDINE, N. K.; KANJ, S. S.; RIZK, N. A. The experience of an antimicrobial stewardship program and antibiotic consumption and resistance trends during the COVID-19 pandemic at a tertiary care center in Beirut. **Journal of Infection and Public Health**, v. 17, n. 2, p. 254–262, 2024. https://doi.org/10.1016/j.jiph.2023.12.007

HIRABAYASHI, A. *et al.* Impact of COVID-19 on antimicrobial resistance in healthcare settings: a global overview. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 113, p. 1–7, 2021.

HUGHES, S. *et al.* Bacterial and fungal coinfection among hospitalized patients with COVID-19: a retrospective cohort study in a UK secondary-care setting. **Clinical microbiology and infection: the official publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases**, v. 26, n. 10, p. 1395–1399, 2020.

KANJ, Souha S.; RAMIREZ, Paula; RODRIGUES, Camilla. Beyond the pandemic: The value of antimicrobial stewardship. **Frontiers in public health**, v. 10, p. 902835, 2022.

KHAN, Muhammad Sohail; ALI, Fatima; RAZA, Muhammad; AHMAD, Waqas; SHAHZAD, Muhammad; IQBAL, Muhammad. Bacterial infections and antimicrobial resistance patterns: a comprehensive analysis of health dynamics across regions in Pakistan (2013–2023). **Brazilian**

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Journal of Biology, São Carlos, v. 85, e285605, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1519-6984.285605.

LANGFORD, B. J. *et al.* Bacterial co-infection and secondary infection in patients with COVID-19: a living rapid review and meta-analysis. **Clinical Microbiology and Infection**, v. 26, n. 12, p. 1622-1629, 2020. DOI: 10.1016/j.cmi.2020.07.016.

LANGFORD, B. J. *et al.* Bacterial co-infection and secondary infection in patients with COVID-19: a living rapid review and meta-analysis. **Clinical Microbiology and Infection**, v. 27, n. 12, p. 1622–1629, 2021.

LANGFORD, Bradley J. et al. Antibiotic prescribing in patients with COVID-19: rapid review and meta-analysis. **Clinical microbiology and infection: the official publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases**, v. 27, n. 4, p. 520–531, 2021.

LANGFORD, Bradley J. *et al.* Antibiotic resistance associated with the COVID-19 pandemic: a systematic review and meta-analysis. **Clinical microbiology and infection: the official publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases**, v. 29, n. 3, p. 302–309, 2023.

LANGFORD, Bradley J. *et al.* Antimicrobial resistance in patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. **The Lancet. Microbe**, v. 4, n. 3, p. e179–e191, 2023b.

LANGFORD, Bradley J. *et al.* Bacterial co-infection and secondary infection in patients with COVID-19: a living rapid review and meta-analysis. **Clinical microbiology and infection: the official publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases**, v. 26, n. 12, p. 1622–1629, 2020.

LANGFORD, Bradley J. *et al.* Predictors and microbiology of respiratory and bloodstream bacterial infection in patients with COVID-19: living rapid review update and meta-regression. **Clinical microbiology and infection: the official publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases**, v. 28, n. 4, p. 491–501, 2022.

LAXMINARAYAN, R. *et al.* Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. **The Lancet**, v. 399, n. 10325, p. 629–655, 2022. Disponível em: https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(21)02724-0/fulltext. Acesso em: 10 ago. 2025.

LIMA, K. M. S. *et al.* Adesão dos profissionais de enfermagem ao bundle de prevenção de infecção de corrente sanguínea. **Rev Enferm Contemp**., Salvador, v. 12, 2023. DOI: http://dx.doi.org/10.17267/2317-3378rec.2023e4757. Disponível em: Acesso em: https://www5.bahiana.edu.br/index.php/enfermagem/article/view/4757/4850. Acesso em: 10 ago. 2025.

LOGAN, L. K.; WEINSTEIN, R. A. The Epidemiology of Carbapenem-Resistant Enterobacteriaceae: The Impact and Evolution of a Global Menace. **Journal of Infectious Diseases**, v. 215, n. suppl_1, p. S28–S36, 2017.

LÓPEZ-HERRERO, R. *et al.* Epidemiology of bacterial co-infections and risk factors in COVID-19-hospitalized patients in Spain: a nationwide study. **European journal of public health**, v. 33, n. 4, p. 675–681, 2023.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

MACIEL, A. C. *et al.* Resistência bacteriana e infecções hospitalares no cenário pós-pandemia de COVID-19: uma revisão integrativa. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 15, e20240023, 2024.

MASSARINE, Natália Cassago Marcos et al. How did COVID-19 impact the antimicrobial consumption and bacterial resistance profiles in Brazil? **Antibiotics** (Basel, Switzerland), v. 12, n. 9, p. 1374, 2023.

MUSHER, Daniel M. Bacterial coinfection in COVID-19 and influenza pneumonia. **American journal of respiratory and critical care medicine**, v. 204, n. 5, p. 498–500, 2021.

NADALICH, V.; ALGABA BETANCOR, A. A.; ARTAZCOZ, M. M.; GHIGLIONE, C. A.; IOVANE, R. A.; LAURITO, L. I.; PIUMETTI, L. A.; THEA, S. E. Pandemia de COVID-19 y evolución de la resistencia a antimicrobianos en bacilos gram negativos. **Actualizaciones en Sida e Infectología**, *[S. l.]*, v. 31, n. 113, 2023. https://doi.org/10.52226/revista.v31i113.212

NOGUEIRA, J. M. *et al.* Resistência antimicrobiana em pacientes com COVID-19 internados em unidades de terapia intensiva brasileiras. **Journal of Infection Control**, v. 13, n. 4, p. 331–340, 2023.

PIERCE, Jacob; STEVENS, Michael P. COVID-19 and antimicrobial stewardship: lessons learned, best practices, and future implications. **International journal of infectious diseases: IJID: official publication of the International Society for Infectious Diseases**, v. 113, p. 103–108, 2021.

PNCQ – PROGRAMA NACIONAL DE CONTROLE DE QUALIDADE. **Maldi-Tof**. Rio de Janeiro: PNCQ, s. d. Disponível em: https://pncq.org.br/maldi-tof/. Acesso em: 10 ago. 2025.

POROCA, D. DA R. *et al.* Diferenciação de micobactérias por PCR multiplex. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 42, n. 6, p. 716–722, 2009.

RAFAT, Zahra et al. Fungal and bacterial co-infections of the respiratory tract among patients with COVID-19 hospitalized in intensive care units. **Gene reports**, v. 27, n. 101588, p. 101588, 2022.

RAM-MOHAN, Nikhil et al. Detection of bacterial co-infections and prediction of fatal outcomes in COVID-19 patients presenting to the emergency department using a 29 mRNA host response classifier. **medRxiv: the preprint server for health sciences**, 2022.

RAWSON, T. M. et al. Bacterial and fungal coinfection in individuals with coronavirus: A rapid review to support COVID-19 antimicrobial prescribing. **Clinical Infectious Diseases**, v. 71, n. 9, p. 2459-2468, 2020. DOI: 10.1093/cid/ciaa530.

RAWSON, T. M. *et al.* COVID-19 and the potential long-term impact on antimicrobial resistance. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, v. 75, n. 7, p. 1681–1684, 2020.

RAWSON, T. M.; WILSON, R. C.; HOLMES, A. Understanding the role of bacterial and fungal infection in COVID-19. **Clinical Microbiology and Infection: The Official Publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases**, v. 27, n. 1, p. 9–11, 2021. https://doi.org/10.1016/j.cmi.2020.09.025

RAWSON, Timothy M. et al. Bacterial and fungal coinfection in individuals with Coronavirus: A rapid review to support COVID-19 antimicrobial prescribing. **Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America**, v. 71, n. 9, p. 2459–2468, 2020.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

REHMAN, S. A parallel and silent emerging pandemic: Antimicrobial resistance (AMR) amid COVID-19 pandemic. **Journal of infection and public health**, v. 16, n. 4, p. 611–617, 2023.

SANTOS, Maria Bethânia Peruzzo. **Impacto da implementação de bundles de prevenção de infecções relacionadas à assistência à saúde em unidade de terapia intensiva especializada em cuidados de receptores de transplante de rim**. 2023. 95 f. Dissertação (Mestrado em Nefrologia) - Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), São Paulo, 2023.

SATHYAKAMALA, Ravichandran; PEACE, Alice R.; SHANMUGAM, Priyadarshini. A comparative study on bacterial co-infections and prevalence of multidrug resistant organisms among patients in COVID and non-COVID intensive care units. **Journal of preventive medicine and hygiene**, v. 63, n. 1, p. E19–E26, 2022.

SIKORA, A.; ZAHRA, F. Nosocomial infections. *In:* **StatPearls**. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023.

SILVA, D. L.; LIMA, C. M.; MAGALHÃES, V. C. R.; BALTAZAR, L. M.; PERES, N. T. A.; CALIGIORNE, R. B.; MOURA, A. S.; FEREGUETTI, T.; MARTINS, J. C.; RABELO, L. F.; ABRAHÃO, J. S.; LYON, A. C.; JOHANN, S.; SANTOS, D. A. Fungal and bacterial coinfections increase mortality of severely ill COVID-19 patients. **The Journal of Hospital Infection**, v. 113, p. 145–154, 2021. https://doi.org/10.1016/j.jhin.2021.04.001

SILVA, Jéssica Cristina da; OLIVEIRA, Ana Carolina de; SOUSA, Maria Aparecida. Antimicrobial resistance in aquatic environments: a review of the literature. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 83, e279691, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1519-6984.279691. Acesso em: 10 ago. 2025.

SOLTANI, S. *et al.* Bacterial coinfection among coronavirus disease 2019 patient groups: an updated systematic review and meta-analysis. **New microbes and new infections**, v. 43, n. 100910, p. 100910, 2021.

TAVARES, Aline Reis et al. Prevalência de microrganismos responsáveis por infecções relacionadas ao atendimento em saúde através de objetos de uso pessoal, mãos e paredes. **Rev Med Minas Gerais**, v. 31, n. Supl 5, p. S23 - S30, 2021.

TELLES, Joao Paulo et al. Impact of an antimicrobial stewardship program in a COVID-19 reference hospital according to the AWaRe classification. **American journal of infection control**, v. 50, n. 10, p. 1182–1184, 2022.

THE SUN. Superbugs putting vulnerable patients at risk. **The Sun**, London, 2021. Disponível em: https://www.thesun.co.uk/health/16283848/superbugs-risk-vulnerable-patients/. Acesso em: 10 ago. 2025.

VENTURINI, Sergio et al. Antimicrobial stewardship in the covid-19 pandemic. **Hospital pharmacy**, v. 57, n. 4, p. 416–418, 2022.

WESTBLADE, Lars F.; SIMON, Matthew S.; SATLIN, Michael J. Bacterial coinfections in Coronavirus disease 2019. **Trends in microbiology**, v. 29, n. 10, p. 930–941, 2021.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) report:** 2022. Geneva: WHO, 2022. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9789240062702. Acesso em: 10 ago. 2025.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

WINTACO, Luz M. *et al.* Analysis of Healthcare-associated Infections before and during the COVID-19 pandemic in a Colombian hospital. **Revista CUIDARTE**, v. 15, n. 1, p. e3624, 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global action plan on antimicrobial resistance**. Geneva: WHO, 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global antimicrobial resistance and use surveillance system (GLASS) report**: 2021. Geneva: WHO, 2021. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9789240027336. Acesso em: 10 ago. 2025.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.