Imunologia & Doenças Infecciosas e Parasitárias

EDIÇÃO XII

Capítulo 49

RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA NO CONTEXTO DA COVID-19: EVIDÊNCIAS, LIMITES E PRIORIDADES APÓS A EMERGÊNCIA SANITÁRIA







LETICIA FLORIANO[1]
BARBARA FERREIRA LIMA[1]
JOÃO RICARDO GARCIA[1]
ELY MATARAZZI FERREIRA TEIXEIRA DA SILVA[1]
GUILHERME OLIVEIRA BOLOGNESI[1]
BARBARA SUELLEN GUIMARAES MARIN FERREIRA[1]
RAFAELA CRISTINA GUIMARAES MARIN FERREIRA[1]
ISAAC PEREIRA CRUZ[1]
BIANCA DOS SANTOS SILVESTRE[1]
CAIO BURRI MIRANDA[1]
ANA JULIA FERNANDES LEMKE[1]
EVELYN GERLACH[1]
YASMIN VIEIRA CAMPOS OLIVEIRA[1]
GIOVANA GOMES DE OLIVEIRA[1]

1. Discente – Doutor em Medicina pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), Infectologista pelo Programa de Residência do Hospital das Clínicas da FMUSP, Eduardo Guandelini da Silva.

Palavras-chave: *Resistência Antimicrobiana; COVID-19; Infecção Hospitalar.*

DOI 10.59290/7215209523

EDITORA PASTEUR

INTRODUÇÃO

A resistência antimicrobiana corresponde à capacidade dos microrganismos de resistir à ação de medicamentos dirigidos contra eles, podendo ser intrínseca ou adquirida. O termo abrange resistência a antibacterianos, antifúngicos, antivirais e antiparasitários; neste capítulo, o foco é a resistência bacteriana aos antibióticos. Essa delimitação evita atribuir aos antibióticos indicações próprias de outras classes e mantém a análise compatível com os estudos hospitalares e as estimativas de mortalidade aqui discutidos (BARAN *et al.*, 2023; GBD, 2024).

A seleção e a disseminação de bactérias resistentes antecedem a pandemia. A exposição a antibióticos interage com mecanismos de resistência, transmissão entre indivíduos, condições assistenciais e fatores ambientais. Embora os hospitais, especialmente as unidades de terapia intensiva, concentrem importantes fatores de risco, o problema não se limita a esses espaços e demanda uma abordagem integrada de saúde humana, animal e ambiental (BARAN *et al.*, 2023; KANJ *et al.*, 2022).

Os primeiros casos da doença foram identificados em dezembro de 2019, e a Organização Mundial da Saúde caracterizou a Covid-19 como pandemia em 11 de março de 2020. Em 5 de maio de 2023, foi encerrada a emergência de saúde pública de importância internacional, decisão que não significou eliminação da doença nem declaração de desaparecimento de seu risco. Neste capítulo, "após a emergência sanitária" designa esse marco institucional, e não a ausência de circulação do SARS-CoV-2 (OMS, S.d.).

Durante a crise, a sobrecarga assistencial e as modificações nas atividades de vigilância e prevenção de infecções coexistiram com prescrições de antibióticos nem sempre justificadas. Entretanto, a intensidade e a direção das mudanças não foram uniformes; por isso, dados de um hospital, país ou combinação bactéria-antibiótico não devem ser extrapolados automaticamente para todo o mundo (KANJ *et al.*, 2022; TALEB *et al.*, 2023).

O objetivo deste capítulo é discutir como as mudanças assistenciais relacionadas à Covid-19 se associaram ao uso de antibióticos e à resistência bacteriana, distinguindo evidências observacionais, mecanismos plausíveis e conclusões ainda não demonstradas. A questão orientadora é: quais repercussões foram documentadas e quais prioridades devem orientar o gerenciamento de antimicrobianos após a emergência sanitária?

MÉTODOS

O capítulo é apresentado como revisão narrativa de literatura, com síntese crítica de estudos observacionais, revisões, estimativas globais e documentos de orientação clínica. Não se trata de revisão sistemática nem de metanálise própria. As metanálises citadas são estudos externos, cujos resultados e limitações são discutidos sem novo agrupamento quantitativo.

As fontes descritas para a busca bibliográfica incluem PubMed, Google Acadêmico, Portal de Periódicos da Universidade Federal do Rio de Janeiro e periódicos científicos. Os termos abordaram resistência antimicrobiana, gerenciamento de antimicrobianos, antibioticoterapia empírica, Covid-19 e infecções hospitalares. Não estão documentados, no material disponibilizado, as datas das buscas, as estratégias completas por plataforma, o número de registros examinados e os critérios detalhados de seleção. Essa limitação impede a reprodução integral da busca.

A síntese utiliza estudos e documentos de diferentes períodos, incluindo referências históricas e diretrizes identificadas por suas respectivas edições. Não se aplica uma janela temporal uniforme à bibliografia, e a seleção apresentada não pretende ser exaustiva.

A contextualização brasileira reúne um boletim de vigilância laboratorial do Ministério da Saúde, estudos hospitalares e documentos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Esses materiais são discutidos conforme seus próprios desenhos, sem agrupamento quantitativo entre bases não equivalentes.

Os estudos foram discutidos conforme população, cenário, período e desfecho. Trabalhos publicados depois do início da pandemia, mas baseados em dados de 2020–2022, são tratados como evidências do período pandêmico, não como demonstração de tendências após maio de 2023. A ausência de documentação integral da busca e de descrição de uma avaliação formal do risco de viés limita a apreciação da abrangência, da robustez e da reprodutibilidade desta síntese.

FUNDAMENTOS DO USO RACIONAL E DA RESISTÊNCIA BACTERIANA

Indicação clínica, tratamento empírico e reavaliação

O uso racional pressupõe medicamento apropriado à necessidade clínica, dose e via adequadas, duração justificada e consideração dos custos e riscos. A conferência de Nairobi ocorreu em 1985, mas o relatório da Organização Mundial da Saúde que fundamenta esse conceito foi publicado em 1987. O conceito não exige confirmação microbiológica prévia em todas as situações (OMS, 1987).

Antibioticoterapia empírica é o tratamento iniciado antes da identificação definitiva do agente e de seu perfil de suscetibilidade. Pode ser necessária quando a probabilidade de infecção bacteriana e o risco de retardar o tratamento justificam sua utilização. O problema não é o caráter empírico isoladamente, mas a indicação insuficiente, a escolha inadequada, a ausência de reavaliação ou a manutenção desnecessária do esquema (EVANS *et al.*, 2021).

As diretrizes da *Surviving Sepsis Campaign* de 2026 recomendam, em adultos, antimicrobianos imediatamente, idealmente em até 1 hora do reconhecimento, diante de choque séptico possível, provável ou definido, ou de sepse provável ou definida sem choque. Na possível sepse sem choque, sugerem investigação rápida e limitada no tempo e, persistindo a preocupação com infecção, administração em até 3 horas da suspeita inicial. Aguardar o resultado de culturas não é requisito para iniciar o tratamento de uma infecção potencialmente grave (PRESCOTT *et al.*, 2026).

Após o início, a evolução clínica e os resultados microbiológicos devem orientar a manutenção, o ajuste, o descalonamento ou a suspensão. O espectro inicial precisa ser suficiente para o cenário provável, levando em conta foco, gravidade, exposições anteriores e epidemiologia local; o estreitamento deve ocorrer quando sustentado pelos dados disponíveis. Gerenciar antimicrobianos significa assegurar tratamento eficaz e evitar exposição desnecessária, não restringir indiscriminadamente o acesso (EVANS *et al.*, 2021; KANJ *et al.*, 2022).

Pressão seletiva, consumo e duração

A resistência pode ser intrínseca ou adquirida por mutações e transferência horizontal de material genético. A exposição ao antibiótico pode favorecer a seleção e a expansão de populações resistentes, enquanto sua transmissão depende também das condições de contato e con-

trole de infecções. Portanto, a relação entre consumo e resistência não deve ser reduzida a uma cadeia única e imediata (BARAN *et al.*, 2023).

Um exemplo da importância de explicitar classe, região e período é o aumento de 67% no consumo humano de polimixinas, principalmente colistina, na União Europeia/Espaço Econômico Europeu entre 2011 e 2020. O dado não representa aumento de 67% de todos os antibióticos de última linha, nem um efeito exclusivo da Covid-19; no mesmo relatório, o consumo humano total de antibióticos diminuiu entre 2011 e 2020 (ECDC, 2022).

A duração deve ser definida segundo a síndrome, o controle do foco e a resposta clínica. Não se deve orientar a interrupção autônoma ao primeiro sinal de melhora, mas também não é adequado supor que cursos mais longos sejam necessariamente mais seguros: em situações apropriadas, recomenda-se duração menor, com reavaliação. A decisão de encurtar, prolongar ou suspender o tratamento deve ser individualizada e fundamentada na indicação clínica e na evolução (EVANS *et al.*, 2021).

MUDANÇAS ASSISTENCIAIS E TRATAMENTO DURANTE A COVID-19

Antibióticos, antivirais e infecções associadas

Antibióticos não tratam a infecção pelo SARS-CoV-2. Isso não significa que todos os antimicrobianos sejam ineficazes: antivirais integram essa categoria ampla e possuem indicações específicas no tratamento da Covid-19. A escolha depende do risco de progressão, do momento da doença, das contraindicações e das interações medicamentosas; medidas sintomáticas não representam a totalidade das opções terapêuticas (OMS, 2025b).

A semelhança entre manifestações de Covid-19 e infecções bacterianas pode dificultar o diagnóstico diferencial. Entretanto, a presença de pneumonia viral, internação ou gravidade não demonstra, por si só, coinfecção bacteriana. Na diretriz de junho de 2025, a Organização Mundial da Saúde recomenda não utilizar antibióticos em Covid-19 não grave com baixa suspeita de infecção bacteriana concomitante, com recomendação forte; para Covid-19 grave com baixa suspeita, sugere não utilizá-los, com recomendação condicional. Essas orientações não abrangem situações nas quais a suspeita bacteriana seja suficientemente elevada para justificar tratamento (OMS, 2025a).

A avaliação deve diferenciar infecção concomitante à apresentação de infecção secundária desenvolvida durante a evolução, considerando que os critérios temporais variam entre estudos. Também deve distinguir infecção, colonização e contaminação de amostras. Uma cultura positiva sem contexto clínico compatível não estabelece automaticamente necessidade de tratamento, assim como uma cultura negativa isolada não exclui toda infecção (KARIYAWASAM *et al.*, 2022; ZAKHOUR *et al.*, 2023).

Quando houver suspeita fundamentada de infecção fúngica, a decisão envolve investigação e eventual antifúngico apropriado, não antibioticoterapia antibacteriana como substituto. A cobertura empírica deve corresponder aos agentes prováveis e ao risco individual, sem transformar o diagnóstico de Covid-19 em indicação automática de tratamento antibacteriano ou antifúngico (EVANS *et al.*, 2021).

Corticosteroides e segurança terapêutica

Corticosteroides sistêmicos têm benefício estabelecido na Covid-19 grave ou crítica e não devem ser apresentados como uma conduta intrinsecamente inadequada. A Organização Mundial da Saúde recomenda seu uso nesses

grupos e sugere não os utilizar para tratar Covid-19 não grave, ressalvadas outras indicações clínicas independentes. Dose, duração e monitoramento precisam seguir a indicação e as diretrizes aplicáveis (OMS, 2025b).

Os riscos de imunossupressão e infecções secundárias exigem vigilância, mas não anulam o benefício quando o tratamento é indicado. Tampouco justificam associar antibióticos profilaticamente a todos os pacientes que recebem corticosteroides. O raciocínio deve separar a indicação do imunomodulador da avaliação de uma possível infecção bacteriana ou fúngica; a prescrição concomitante pode ser apropriada ou inadequada conforme o contexto (OMS, 2025a; OMS, 2025b).

Resistência hospitalar: resultados e limites de interpretação

As unidades de terapia intensiva concentram pacientes graves, exposição a dispositivos invasivos e uso frequente de antimicrobianos. Durante a pandemia, esses fatores interagiram com sobrecarga, alterações no trabalho das equipes e dificuldades de prevenção e controle de infecções. São mecanismos plausíveis e documentados em diferentes serviços, mas sua contribuição relativa não é necessariamente a mesma em todos os hospitais (KANJ *et al.*, 2022).

Na revisão sistemática de Kariyawasam *et al.* (2022), as proporções agrupadas de infecções bacterianas resistentes entre pacientes com Covid-19 foram numericamente maiores nos estudos de terapia intensiva do que nos de outros setores: 27% (intervalo de confiança de 95%: 8–46%) e 14% (8–20%), respectivamente. Contudo, a diferença entre esses subgrupos não foi estatisticamente significativa. A heterogeneidade, as diferenças nos procedimentos microbiológicos e a distinção inconsistente entre colonização e infecção limitam a interpretação; os percentuais não devem ser utilizados como risco universal para qualquer paciente com Covid-19.

Em outro cenário, Taleb *et al.* (2023) compararam culturas de julho a dezembro de 2019 com o mesmo intervalo de 2021 no Hospital Al-Shifa, na Faixa de Gaza. Houve aumento da resistência a alguns antimicrobianos e redução a outros. Embora o título utilize "*post-Covid-19*", os dados de 2021 correspondem ao período pandêmico e não ao período posterior ao encerramento da emergência internacional. Esse resultado reforça a necessidade de discriminar local, período e combinação bactéria-antibiótico (TALEB *et al.*, 2023).

Mudanças na frequência de culturas, no perfil dos pacientes e nas práticas laboratoriais podem influenciar os indicadores observados. Comparações temporais exigem denominadores e critérios consistentes, além de consideração de tendências anteriores e fatores de confusão. A presença de um microrganismo potencialmente resistente não significa que todos os seus isolados sejam multirresistentes, e maior número de isolados não equivale necessariamente a maior incidência de infecção (KARIYAWASAM *et al.*, 2022; ZAKHOUR *et al.*, 2023).

RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA NO BRASIL: VIGILÂNCIA E MUDANÇAS DURANTE A PANDEMIA

Vigilância laboratorial e detecção de carbapenemases

O Boletim Epidemiológico do Ministério da Saúde "Microrganismos resistentes aos carbapenêmicos e sua distribuição no Brasil, 2015 a 2022" analisou 85.718 isolados de Enterobacterales, complexo *Acinetobacter baumannii* e *Pseudomonas aeruginosa* provenientes de

amostras clínicas humanas e submetidos à investigação de genes de carbapenemases. A inclusão considerou a deduplicação por paciente, microrganismo e ano e excluiu amostras de culturas de vigilância de colonização. A base reuniu dados nacionais do Gerenciador de Ambiente Laboratorial de 2015–2020 e dados do Laboratório Central de Saúde Pública do Paraná e do Laboratório de Pesquisa em Infecções Hospitalares da Fundação Oswaldo Cruz para 2021–2022. Os isolados encaminhados eram geralmente resistentes aos carbapenêmicos ou de interesse epidemiológico. Trata-se, portanto, de vigilância laboratorial com seleção de amostras e composição variável no tempo, não de uma amostra probabilística da população brasileira ou de todos os pacientes hospitalizados (BRASIL, 2024).

A comparação dos períodos de outubro de 2017 a março de 2020 e de abril de 2020 a setembro de 2022 utilizou dados do Laboratório Central de Saúde Pública do Paraná e do Laboratório de Pesquisa em Infecções Hospitalares da Fundação Oswaldo Cruz, que recebiam isolados de 19 estados. Esses recortes são os adotados pelo boletim e não coincidem exatamente com o início da transmissão de Covid-19 no Brasil. As taxas de detecção de blaKPC e blaNDM em Enterobacterales e de blaOXA-23 no complexo *A. baumannii* aumentaram entre os períodos comparados, conforme o **Quadro 49.1** (BRASIL, 2024).

Quadro 49.1 Detecção de genes de carbapenemases em isolados clínicos encaminhados a 2 laboratórios de referência brasileiros

Microrganismo e gene	Out. 2017–mar. 2020	Abr. 2020–set. 2022	Leitura do indicador
Enterobacterales: blaKPC	3.539/6.201; 57,1%	5.872/9.506; 61,8%	Detecção entre os testes realizados para esse gene e grupo bacteriano
Enterobacterales: blaNDM	1.158/6.203; 18,7%	2.664/9.507; 28,0%	Detecção entre os testes realizados para esse gene e grupo bacteriano
Complexo A. baumannii: blaOXA-23	2.726/2.965; 91,9%	4.770/4.979; 95,8%	Detecção entre os testes realizados para esse gene e grupo bacteriano

Nota: Valores apresentados como detecções positivas/testes realizados e percentual; o boletim informa p <0,001 nas 3 comparações. Os denominadores variam conforme o gene pesquisado. Um isolado pode ser investigado para mais de um gene, razão pela qual os resultados das linhas não devem ser somados como se representassem pacientes distintos.
Fonte: BRASIL, 2024.

Esses achados documentam mudanças relevantes na circulação de mecanismos de resistência, particularmente de NDM, nos isolados investigados. Entretanto, o encaminhamento aos laboratórios, a disponibilidade dos testes, a composição dos serviços e a distribuição geográfica influenciam os resultados. Na base geral, 76,6% dos isolados vieram de 5 estados, o que reforça a heterogeneidade da cobertura. Assim, as taxas da tabela não são prevalências nacionais de resistência entre todas as infecções, nem estimativas do risco individual de aquisição; a comparação temporal isolada também não estabelece causalidade exclusiva da pandemia (BRASIL, 2024).

Infecções, consumo e resistência em hospitais brasileiros

Freire *et al.* (2023) analisaram dados de 220 unidades de terapia intensiva da cidade de São Paulo entre janeiro de 2017 e dezembro de

2020, incluindo unidades destinadas e não destinadas à Covid-19. O estudo identificou aumento das infecções relacionadas à assistência à saúde e do consumo de antimicrobianos de amplo espectro, especialmente nas unidades de Covid-19, sem aumento da proporção de resistência para a maioria dos microrganismos avaliados. A utilização de séries anteriores à pandemia fortalece a interpretação temporal, mas o desenho ecológico, os dados secundários e o recorte municipal limitam inferências individuais e extrapolações para o país.

Nesse estudo, as densidades de incidência de infecção da corrente sanguínea associada a cateter central e de pneumonia associada à ventilação mecânica foram expressas por 1.000 cateteres centrais-dia e por 1.000 ventiladores-dia, respectivamente; o consumo foi expresso em doses diárias definidas por 1.000 pacientes-dia. A proporção de resistência foi definida como o número de infecções da corrente sanguínea associadas a cateter central causadas por uma espécie com determinado perfil de resistência dividido pelo total dessas infecções causadas pela mesma espécie. Portanto, não corresponde ao perfil de todos os isolados hospitalares nem ao dos agentes de pneumonia associada à ventilação mecânica. Esses indicadores não são intercambiáveis: o aumento do número de infecções resistentes pode coexistir com uma proporção de resistência estável quando a carga total de infecções cresce (FREIRE *et al.*, 2023).

Paradynski *et al.* (2026) analisaram dados de 2017–2022 de um hospital do Rio Grande do Sul. Nos resultados, o estudo não encontrou diferença estatisticamente significativa na comparação agregada entre os períodos pré-pandêmico e pandêmico. A amostra foi selecionada a partir de registros de pacientes com bactérias multirresistentes, o que impede estimar diretamente o risco de resistência em todos os internados. O artigo também relata diferenças anuais, mas sua apresentação inclui números absolutos de isolados e múltiplos isolados por paciente, exigindo cautela na interpretação como taxas comparáveis. Além disso, a afirmação de aumento no resumo não é sustentada pela comparação agregada dos resultados. Essas limitações impedem inferir aumento uniforme ou causalidade. O artigo foi disponibilizado em dezembro de 2025 e integra o volume 17 de 2026, ano adotado nesta referência.

Em conjunto, as evidências brasileiras indicam pressão assistencial e alterações de indicadores microbiológicos durante a pandemia, mas não uma resposta uniforme entre serviços e mecanismos de resistência. O aumento de detecção de genes em laboratórios de referência e a estabilidade de algumas proporções de resistência em UTIs não são necessariamente contraditórios: envolvem populações, períodos, critérios de seleção e desfechos diferentes (BRASIL, 2024; FREIRE *et al.*, 2023).

Vigilância após a emergência e resposta sanitária

O catálogo da Agência Nacional de Vigilância Sanitária disponibiliza avaliações nacionais dos indicadores de infecções relacionadas à assistência à saúde e resistência microbiana referentes a 2024 e 2025. Portanto, a necessidade de ampliar a análise após maio de 2023 não deve ser confundida com inexistência de vigilância posterior. Para construir comparações válidas, devem ser preservados o tipo de unidade, a definição da infecção, a combinação microrganismo-antimicrobiano, a cobertura das notificações e os denominadores de cada ano; dados de 2023 agregados no ano não isolam, por si sós, o período posterior ao encerramento da emergência (ANVISA, S.d.).

O Plano Nacional para a Prevenção e o Controle da Resistência aos Antimicrobianos nos

Serviços de Saúde, com vigência de 2023–2027, articula estratégias de detecção, prevenção e redução da resistência. Esse instrumento setorial não deve ser confundido com a totalidade da abordagem de Saúde Única. No âmbito assistencial, oferece referência para integrar vigilância, diagnóstico, prevenção de infecções e gerenciamento de antimicrobianos; sua existência, entretanto, não comprova implementação uniforme ou efetividade em todos os estabelecimentos (ANVISA, 2023).

Como implicação prática desta síntese, propõe-se que os serviços acompanhem conjuntamente densidades de incidência de infecção, proporções de resistência por espécie e antimicrobiano, consumo ajustado à população assistida e processos de reavaliação da prescrição. A interpretação conjunta favorece a identificação de necessidades de prevenção, diagnóstico e tratamento, sem reduzir o controle da resistência a uma meta isolada de diminuição do consumo (FREIRE *et al.*, 2023; ANVISA, 2023).

CARGA GLOBAL E PRIORIDADES APÓS A EMERGÊNCIA SANITÁRIA

Carga de mortalidade estimada e projeções

O estudo *Global Burden of Disease* estimou, para 2021, 4,71 milhões de mortes associadas à resistência bacteriana e 1,14 milhão de mortes atribuíveis a ela. Os termos representam medidas distintas: a carga associada compara o cenário com infecções resistentes a um cenário contrafactual sem essas infecções; a carga atribuível compara o cenário com infecções resistentes a outro no qual elas são substituídas por infecções suscetíveis. Não são categorias independentes a serem somadas, e os números não abrangem indistintamente resistência viral, fúngica e parasitária (GBD, 2024).

Essas estimativas confirmam a magnitude do problema, mas não constituem prova de agravamento global causado pela Covid-19. Na mesma análise, as estimativas pontuais globais de mortes associadas e atribuíveis foram menores em 2021 do que em 2019. Isso não exclui piora em patógenos, regiões ou hospitais específicos, mas impede utilizar os totais de 2021 como demonstração de uma trajetória universal de crescimento durante a pandemia (GBD, 2024).

Para 2050, o cenário de referência do estudo projeta 1,91 milhão de mortes atribuíveis e 8,22 milhões de mortes associadas à resistência bacteriana. São projeções modeladas, sujeitas a incerteza e a mudanças nas condições futuras, não eventos já observados. Estimativas históricas de outros relatórios não devem ser combinadas com esses valores como se constituíssem uma única série temporal, pois diferem em escopo, pressupostos e métodos (GBD, 2024).

Gerenciamento de antimicrobianos, diagnóstico e prevenção

O gerenciamento deve articular prescrição, laboratório, farmácia clínica, vigilância e prevenção de infecções. Entre suas funções estão apoiar a escolha empírica conforme a epidemiologia local, promover revisão do tratamento e reduzir exposições sem benefício. A aplicação não deve se limitar à restrição de medicamentos, pois o acesso oportuno ao antimicrobiano eficaz também é componente essencial do cuidado (KANJ *et al.*, 2022; EVANS *et al.*, 2021).

O gerenciamento diagnóstico envolve solicitar o exame adequado, para o paciente adequado e no momento oportuno, além de interpretar corretamente o resultado. Testes rápidos podem reduzir o tempo até decisões terapêuticas, mas dependem de disponibilidade, qualidade da coleta, conhecimento de suas limitações e comunicação com a equipe assistencial.

A incorporação tecnológica sem interpretação clínica não garante menor uso de antibióticos (ZAKHOUR *et al.*, 2023).

A vigilância precisa distinguir consumo, proporção de resistência, incidência de infecção e desfechos clínicos. Esses indicadores respondem a perguntas diferentes e devem ser acompanhados com métodos consistentes. Higiene das mãos, cuidados com dispositivos, limpeza ambiental e precauções apropriadas permanecem complementares ao uso racional; reduzir antibióticos sem controlar transmissão é uma resposta incompleta (KANJ *et al.*, 2022).

Para avaliar efeitos persistentes após maio de 2023, serão necessários dados específicos desse período, com comparadores adequados e atenção a tendências anteriores. A literatura aqui discutida fundamenta prioridades assistenciais e identifica vulnerabilidades, mas não permite quantificar de modo isolado um "efeito pós-Covid" global. Essa distinção é indispensável para formular políticas proporcionais à evidência disponível.

CONCLUSÃO

A Covid-19 expôs fragilidades no uso de antibióticos, no diagnóstico e na prevenção de infecções, com mudanças heterogêneas nos perfis de resistência. As evidências selecionadas sustentam a preocupação com cenários hospitalares específicos, mas não uma atribuição causal uniforme de agravamento global à pandemia.

No Brasil, a vigilância laboratorial documentou aumento da detecção de determinados genes de carbapenemases nos isolados investigados, enquanto a análise de UTIs de São Paulo mostrou que maior carga de infecções e maior consumo não correspondem necessariamente a elevação uniforme das proporções de resistência. Essa heterogeneidade exige vigilância com denominadores explícitos e impede generalizações a partir de uma única fonte (BRASIL, 2024; FREIRE *et al.*, 2023).

A resposta deve conciliar tratamento empírico oportuno quando indicado, reavaliação terapêutica, diagnóstico microbiológico e prevenção da transmissão. Após a emergência sanitária, a prioridade é consolidar essas práticas e produzir vigilância comparável, sem confundir ausência de confirmação microbiológica com ausência de indicação clínica, nem projeções futuras com mortalidade já observada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA ANVISA. Plano Nacional para a Prevenção e o Controle da Resistência aos Antimicrobianos nos Serviços de Saúde: Pan-Serviços De Saúde 2023–2027. Brasília, 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. Boletins e relatórios: avaliações nacionais dos indicadores de IRAS e RM, 2024 e 2025. Catálogo eletrônico, S.d.

BARAN, A. *et al*. Antibiotics and bacterial resistance: a short story of an endless arms race. International Journal of Molecular Sciences, v. 24, 2023. doi: 10.3390/ijms24065777.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Microrganismos resistentes aos carbapenêmicos e sua distribuição no Brasil, 2015 a 2022. Boletim Epidemiológico, v. 55, 2024.

EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL - ECDC. Antimicrobial Resistance in the EU/EEA: A One Health Response. [S.l.]: ECDC, 2022.

EVANS, L. *et al.* Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2021. Critical Care Medicine, v. 49, e1063, 2021.

FREIRE, M.P. *et al.* Impact of COVID-19 on healthcare-associated infections: antimicrobial consumption does not follow antimicrobial resistance. Clinics, v. 78, 2023. doi: 10.1016/j.clinsp.2023.100231.

GLOBAL BURDEN DISEASE - GBD. Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990–2021: a systematic analysis with forecasts to 2050. The Lancet, v. 404, p. 1199, 2024. doi: 10.1016/S0140-6736(24)01867-1.

KANJ, S.S. *et al*. Beyond the pandemic: the value of antimicrobial stewardship. Frontiers in Public Health, v. 10, art. 902835, 2022. doi: 10.3389/fpubh.2022.902835.

KARIYAWASAM, R. M. *et al.* Antimicrobial resistance (AMR) in COVID-19 patients: a systematic review and meta-analysis (November 2019–June 2021). Antimicrobial Resistance & Infection Control, v. 11, 2022. doi: 10.1186/s13756-022-01085-z.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS. The rational use of drugs: report of the Conference of Experts, Nairobi, 25–29 November 1985. Geneva: World Health Organization, 1987.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS. Clinical management of COVID-19: living guideline, June 2025. Geneva: World Health Organization, 2025a.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS. Therapeutics and COVID-19: living guideline, August 2025. Geneva: World Health Organization, 2025b.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS. Coronavirus disease (COVID-19) pandemic. Escritório Regional para a Europa, S.d.

PARADYNSKI, G. A. *et al.* Bacterial resistance in the ICU: a comparative analysis of pre-pandemic and pandemic periods and the impact on clinical outcomes. Microbiology Research, v. 17, 2026. doi: 10.3390/microbiolres17010008.

PRESCOTT, H. *et al.* Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2026. Critical Care Medicine, 2026. doi: 10.1097/CCM.0000000000007075.

TALEB, M.H. *et al*. Pre- and post-COVID-19 antimicrobial resistance profile of bacterial pathogens, a comparative study in a tertiary hospital. Journal of Infection in Developing Countries, v. 17, p. 597, 2023. doi: 10.3855/jidc.17791.

ZAKHOUR, J. *et al.* Diagnostic stewardship in infectious diseases: a continuum of antimicrobial stewardship in the fight against antimicrobial resistance. International Journal of Antimicrobial Agents, v. 62, 2023. doi: 10.1016/j.ijantimicag.2023.106816.