

CAPÍTULO 1

RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA EM TEMPOS DE COVID-19: DESAFIOS E CONSEQUÊNCIAS



<https://doi.org/10.22533/at.ed.781112524031>

Data de aceite: 26/03/2025

José Lima Pereira Filho

Universidade Federal do Maranhão –
UFMA

<http://lattes.cnpq.br/4955435246097894>

Alexandre Cardoso dos Reis

Faculdade Pitágoras Unidade Bacabal
<http://lattes.cnpq.br/8846495010000681>

Viviane da Silva Sousa Almeida

Universidade Federal do Maranhão –
UFMA

<http://lattes.cnpq.br/4176158030267020>

Francisco Jonathas Rodrigues Nogueira

Universidade Federal do Maranhão –
UFMA

<http://lattes.cnpq.br/5115628568512399>

Laís Araújo Souza Wolff

Universidade Federal do Maranhão –
UFMA

<http://lattes.cnpq.br/9405201180394970>

Tainara Silva Gomes

Centro Universitário de Excelência –
UNEX

<http://lattes.cnpq.br/9181431401791605>

Igor Camilo de Alencar Lopes

Universidade Nove de Julho – UNINOVE
<http://lattes.cnpq.br/2099744723051687>

Rayanne Aguiar Alves

Centro Universitário Estácio São Luís
<http://lattes.cnpq.br/3520121057567527>

Bruno Vinicius de Barros Abreu

Centro Universitário Unidade de Ensino
Superior Dom Bosco – UNDB
<http://lattes.cnpq.br/0477418523478035>

Carla Milena Amorim Sá

Universidade Federal do Maranhão –
UFMA
<http://lattes.cnpq.br/8467647592425094>

Carla Daniele Pinheiro Rodrigues

Serviço Social da Indústria – SESI
<http://lattes.cnpq.br/2729485063569572>

Evelyn Cunha Ferreira

Universidade Federal do Maranhão –
UFMA
<http://lattes.cnpq.br/3302215709605630>

Israel Viegas Moreira

Universidade Federal do Maranhão –
UFMA
<http://lattes.cnpq.br/5311004291239956>

RESUMO: A resistência antimicrobiana (RAM) representa uma grave ameaça à saúde pública global, devido à sua elevada carga de doenças e perdas econômicas. A pandemia da COVID-19, enquanto uma grande crise sanitária, chamou a atenção mundial e influenciou tanto o controle do uso de antimicrobianos quanto a vigilância da RAM. Devido às semelhanças entre os sintomas da COVID-19 e da pneumonia bacteriana, juntamente com a ocorrência de infecções bacterianas/fúngicas secundárias, os clínicos encontraram desafios em aderir às diretrizes de prescrição de antibióticos. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi realizar um estudo sobre o impacto da pandemia da COVID-19 no aumento da resistência antimicrobiana. Para isso, foi realizada uma revisão integrativa de literatura. Foram selecionados artigos publicados em língua inglesa nas bases de dados *Scientific Direct* e *PubMed*, entre janeiro de 2020 a dezembro de 2024. Foram utilizados os seguintes descritores: “COVID-19”, “SARS-CoV-2”, “resistência antimicrobiana”, “antimicrobianos”, “antibióticos”, “tratamento”. Por meio da leitura minuciosa dos artigos selecionados, verificou-se que, apesar das recomendações de diretrizes internacionais e nacionais, houve um aumento significativo na prescrição de antibióticos para pacientes internados com COVID-19 durante a pandemia. Um fator preocupante nesse aumento foi devido a prescrição de antibióticos sem a confirmação de coinfeção bacteriana/fúngica. Somado a isso, meropenem foi o antibiótico mais prescrito. Em relação aos casos onde houve confirmação de coinfeção, observou-se que *Staphylococcus aureus* foi o principal microrganismo identificado, sendo este associado a casos de infecções nosocomiais e infecção do trato respiratório superior. Por fim, ao analisarmos os casos de automedicação, constatou-se que os antibióticos azitromicina e amoxicilina foram os mais utilizados, com a justificativa de aliviar sintomas ou prevenir a infecção pelo SARS-CoV-2. Portanto, pode-se concluir que a pandemia da COVID-19 contribuiu para o aumento da prescrição empírica de antimicrobianos. Além disso, o crescimento da automedicação é um fator preocupante, pois está diretamente associado ao aumento da resistência de bactérias e fungos aos antimicrobianos utilizados na terapêutica.

PALAVRAS-CHAVE: SARS-CoV-2; Coinfeção; Automedicação; Antibioticoterapia; Saúde Pública.

ANTIMICROBIAL RESISTANCE IN TIMES OF COVID-19: CHALLENGES AND CONSEQUENCES

ABSTRACT: Antimicrobial resistance (AMR) poses a serious threat to global public health due to its high disease burden and economic losses. The COVID-19 pandemic, as a major health crisis, has captured global attention and influenced both antimicrobial control and AMR surveillance. Due to the similarities between the symptoms of COVID-19 and bacterial pneumonia, along with the occurrence of secondary bacterial/fungal infections, clinicians have encountered challenges in adhering to antibiotic prescribing guidelines. Therefore, the aim of this study was to study the impact of the COVID-19 pandemic on the rise of antimicrobial resistance. For this purpose, an integrative literature review was conducted. Articles published in English in the *Scientific Direct* and *PubMed* databases between January 2020 and December 2024 were selected. The following descriptors were used: “COVID-19”, “SARS-CoV-2”, “antimicrobial resistance”, “antimicrobials”, “antibiotics”, “treatment”. Through a thorough reading of the selected articles, it was found that, despite the recommendations

of international and national guidelines, there was a significant increase in the prescription of antibiotics for hospitalized patients with COVID-19 during the pandemic. A worrying factor in this increase was the prescription of antibiotics without confirmation of bacterial/fungal co-infection. In addition, meropenem was the most prescribed antibiotic. Regarding the cases where co-infection was confirmed, it was observed that *Staphylococcus aureus* was the main microorganism identified, which was associated with cases of nosocomial infections and upper respiratory tract infections. Finally, when analyzing the cases of self-medication, it was found that the antibiotics azithromycin and amoxicillin were the most used, with the justification of alleviating symptoms or preventing infection by SARS-CoV-2. Therefore, it can be concluded that the COVID-19 pandemic contributed to the increase in the empirical prescription of antimicrobials. Furthermore, the growth of self-medication is a worrying factor, as it is directly associated with the increase in resistance of bacteria and fungi to the antimicrobials used in therapy.

KEYWORDS: SARS-CoV-2; Coinfection; Self-medication; Antibiotic therapy; Public health.

INTRODUÇÃO

O início da pandemia da doença do coronavírus 2019 (COVID-19) marcou um desafio significativo para a saúde pública globalmente. Declarada uma Emergência de saúde pública de importância internacional pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 30 de janeiro de 2020 e, posteriormente, elevada a uma pandemia em 11 de março de 2020, a COVID-19 afetou rapidamente populações em todo o mundo. Além disso, estima-se que houveram cerca de 750 milhões de casos e mais de 6,85 milhões de mortes globalmente (Hogea *et al.*, 2024).

A alta carga de doenças e perdas econômicas resultantes da resistência antimicrobiana (RAM) representa uma séria ameaça à saúde pública global, tornando essencial a cooperação internacional. A pandemia da COVID-19, como uma grande emergência de saúde pública, atraiu ampla atenção global e impactou significativamente o gerenciamento de antimicrobianos e a vigilância da RAM. Devido às semelhanças entre os sintomas da COVID-19 e da pneumonia bacteriana, juntamente com a ocorrência de infecções bacterianas/fúngicas secundárias, os clínicos podem encontrar desafios em aderir às diretrizes de prescrição de antimicrobianos. Essas dificuldades podem potencialmente levar ao uso irracional ou aumentado de antibióticos em pacientes hospitalizados, exacerbando ainda mais a RAM (Yang *et al.*, 2024). Aumentos na prescrição inadequada de antimicrobianos durante a pandemia foram relatados principalmente em ambientes de internação, tanto em países de baixa e média renda quanto em países de alta renda (Solanky *et al.*, 2023). Os efeitos da COVID-19 na infecção bacteriana por microrganismos resistentes podem variar em diferentes países devido às diferentes situações epidêmicas locais, ao cumprimento das medidas de precaução de controle de infecção e à quantidade de uso de antibióticos nos hospitais (Chang *et al.*, 2024).

Vários estudos, tanto de países desenvolvidos quanto em desenvolvimento, indicaram que o uso de antimicrobianos aumentou durante a pandemia da COVID-19, alimentado pelas preocupações com infecções bacterianas e infecções secundárias entre os afetados, apontando para um padrão de prescrição injustificada e excessiva. Ao mesmo tempo, as atividades de vigilância da RAM pré-pandêmica e de administração antimicrobiana foram significativamente reduzidas devido à realocação de recursos limitados do sistema de saúde para medidas de resposta a emergências. O relatório dos Centros de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) sobre o impacto da COVID-19 na resistência antimicrobiana concluiu que a ameaça de infecções multirresistentes piorou durante a pandemia associada ao aumento do uso de antimicrobianos, disponibilidade de menos dados de RAM e redução de práticas abrangentes de prevenção (Kakkar; Shafiq, 2024).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão integrativa de literatura sobre o impacto da pandemia da COVID-19 no aumento da resistência antimicrobiana.

METODOLOGIA

Este trabalho consiste em um estudo descritivo-exploratório de aspecto qualitativo em que foi elaborado por meio de uma revisão integrativa de literatura, que permite a identificação, síntese e a realização de uma análise ampliada da literatura acerca de uma temática específica. Este tipo de revisão visa a construção de uma extensa análise da literatura, contribuindo para discussões sobre métodos e resultados de pesquisas, assim como reflexões sobre a realização de futuros estudos. O propósito inicial deste método de pesquisa é obter um profundo entendimento de um determinado fenômeno baseando-se em estudos anteriores (Pereira Filho *et al.*, 2022).

Os trabalhos selecionados para a realização da revisão integrativa foram aqueles publicados no período entre janeiro de 2021 a dezembro de 2024. Este estudo foi realizado através da busca e leitura de artigos científicos publicados nos bancos de dados *Scientific Direct* e *PubMed* (Portal da Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos). Foram incluídos os trabalhos publicados com a temática abordada no idioma inglês, disponibilizados na íntegra, em meio digital. Não foram incluídos os trabalhos publicados em outras bases de dados, revisões integrativas de literatura. Os dados foram coletados, utilizando os seguintes descritores (DeCS): “COVID-19”, “SARS-CoV-2”, “resistência antimicrobiana”, “antimicrobianos”, “antibióticos”, “tratamento”. A partir da combinação dos descritores, utilizando os operadores booleanos (AND e OR), será possível realizar a seleção dos artigos publicados nas bases de dados *Scientific Direct* e *PubMed*. Os artigos foram selecionados a partir da leitura dos títulos e resumos para a confirmação dos critérios de inclusão e não inclusão. Por fim, os dados analisados foram extraídos e organizados em tabela no Programa Microsoft Word® 2019. Os resultados foram analisados e discutidos confrontando a literatura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uso excessivo de antibióticos durante a pandemia

O uso prudente e correto de antibióticos é essencial para uma resposta eficaz ao surgimento e à disseminação da resistência antimicrobiana. Isso requer esforços conjuntos em nível nacional e regional, considerando as particularidades epidemiológicas locais e promovendo uma cooperação internacional estreita (Perrella *et al.*, 2023). Estudos demonstraram que houve um aumento comparável no uso de antibióticos com o crescimento de doenças infecciosas, apesar do fato de que os antibióticos não tratam nem previnem infecções virais, incluindo COVID-19. A capacidade das mídias sociais de espalhar pânico e o fato de não haver tratamento reconhecido para pacientes infectados com COVID-19 são fatores que ajudaram a aumentar drasticamente a prevalência de autotratamento com medicamentos (Chaaban; Ezzeddine; Ghsssein, 2024). Com base nos artigos expressos na Tabela 1, verifica-se que durante o cenário de emergência do SARS-CoV-2, uma estratégia de prescrição de antibióticos longe de evidências científicas foi amplamente difundida.

País	Período	Antibióticos mais prescritos	Principais desfechos	Referência
Irlanda do Norte	Março a Abril de 2020	Amoxicilina/Ácido clavulânico Piperacilina/ Tazobactam Meropenem	72% dos pacientes receberam prescrição de terapia antimicrobiana para infecções do trato respiratório inferior. Patógenos respiratórios foram identificados em sete (6%) pacientes. A duração mediana da terapia antimicrobiana foi de 7 dias.	Townsend <i>et al.</i> (2020)
Brasil	Janeiro de 2019 a Dezembro de 2020	Polimixina B Meropenem Piperacilina/ Tazobactam Colistina Daptomicina Linezolid	O consumo geral de antimicrobianos aumentou de janeiro de 2019 a dezembro de 2020 nas UTIs estudadas e não correspondeu ao perfil microbiológico obtido no mesmo período. Apesar das recomendações de antibioticoterapia empírica na suspeita clínica de infecção em pacientes críticos acometidos pela COVID-19, evidências sugerem que a infecção bacteriana nessa população é rara.	Silva <i>et al.</i> (2021)
Itália	Janeiro de 2019 a Dezembro de 2021	Azitromicina Ceftriaxona Cefotaxima Meropenem Imipenem	Apesar das recomendações de diretrizes internacionais e nacionais, um aumento geral substancial nas prescrições de antibióticos foi observado durante a pandemia de COVID-19, com variabilidade em termos de distribuição geográfica e estratégias de prescrição	Perrella <i>et al.</i> (2023)

Tabela 1. Prescrição de antibióticos durante a pandemia da COVID-19.

Outras pesquisas descrevem o uso desnecessário frequente de antibióticos e a incompatibilidade com infecções. Em uma pesquisa conduzida entre pacientes com SARS-CoV-2, 72% dos pacientes receberam prescrição de tratamentos antibióticos para infecções do trato respiratório inferior. No entanto, patógenos respiratórios foram identificados em apenas 6% dos pacientes (Townsend *et al.*, 2020). Dessa forma, o uso inadequado de antibióticos pode desencadear o surgimento de linhagens de microrganismos mais resistentes.

Infecções hospitalares e resistência antimicrobiana

A pandemia da COVID-19 colocou uma pressão imensa nos sistemas de saúde. A importância e a frequência da coinfecção bacteriana respiratória e a necessidade de terapia antimicrobiana concomitante permaneceram por muito tempo obscuras. Somado a isso, é importante destacar que as taxas de infecção bacteriana ou fúngica concomitante na infecção por COVID-19 são consideradas baixas. No entanto, a COVID-19 pode ser indistinguível de infecções bacterianas do trato respiratório no momento da apresentação. Como tal, espera-se que a terapia antimicrobiana empírica seja iniciada enquanto se aguarda a identificação do patógeno (Townsend *et al.*, 2020).

No estudo de Nori *et al.* (2020), foi observado o uso empírico generalizado de antibióticos durante a pandemia e coinfecções bacterianas e fúngicas clinicamente relevantes em pacientes com COVID-19 avançada e múltiplos fatores de risco para infecção nosocomial (ventilação mecânica, cateteres venosos centrais, tratamento com corticosteroides ou biológicos e hospitalização prolongada). Na Tabela 2, verifica-se a prevalência de coinfecções bacterianas e fúngicas por microrganismos resistentes em pacientes com COVID-19.

País	Microrganismos resistentes	Tipo de Infecção	Referência
Irlanda do Norte	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Candida glabrata</i>	Infecção do trato respiratório superior	Townsend <i>et al.</i> (2020)
Estados Unidos	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Klebsiella</i> spp. <i>Enterobacter</i> <i>Escherichia coli</i>	Infecção nosocomial	Nori <i>et al.</i> (2020)
Espanha	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella</i> spp. <i>Staphylococcus aureus</i>	Infecção do trato respiratório e bacteremia	Vidal <i>et al.</i> (2021)
Espanha	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella</i> spp. <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Infecções do trato urinário, bacteremia, pneumonia, infecções intra-abdominais e infecções de pele e tecidos moles	Torres <i>et al.</i> (2022)
Itália	<i>Acinetobacter baumannii</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i>	Pneumonia e bacteremia	Casale <i>et al.</i> (2023)
Arábia Saudita	<i>Acinetobacter baumannii</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Escherichia coli</i>	Infecção nosocomial	Aldarhami <i>et al.</i> (2024)

Tabela 2. Prevalência de infecções por microrganismos resistentes em pacientes internados com COVID-19.

Um estudo com pacientes com COVID-19 que tinham coinfecção bacteriana/fúngica respiratória hospitalizados na Irlanda do Norte demonstrou que entre os principais microrganismos resistentes identificados na cultura destes pacientes estavam bactérias Gram-positivas, bactérias Gram-negativas e fungos, sendo *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Candida glabrata* os principais representantes (Townsend *et al.*, 2020). Outro estudo sobre pacientes com COVID-19 hospitalizados em Nova York identificou os cinco microrganismos resistentes mais comuns em pacientes com COVID-19 como *S. aureus* em 44%, *Pseudomonas aeruginosa* em 16%, *Klebsiella* spp. em 10%, *Enterobacter* spp. em 8% e *Escherichia coli* em 4% dos casos, enquanto isolados Gram-negativos multirresistentes estavam presentes em 15% dos pacientes (Nori *et al.*, 2020).

Vidal *et al.* (2021) e Torres *et al.* (2022) também relataram a prevalência de infecções por *P. aeruginosa*, *E. coli*, *Klebsiella* spp. e *S. aureus* em pacientes hospitalizados com COVID-19 em hospitais da Espanha, destacando que as principais infecções identificadas foram do trato respiratório, trato urinário, além de casos de bacteêmia e pneumonia.

Impacto das práticas inadequadas de automedicação

O uso indevido de antibióticos representa uma séria ameaça à saúde mundial. O uso excessivo e incorreto de antibióticos são problemas comuns. Foi demonstrado que a automedicação com antibióticos pode resultar em sérios problemas de saúde, como efeitos colaterais negativos, falha terapêutica e, mais importante, resistência aos antibióticos (Chaaban; Ezzeddine; Ghssein, 2024). É muito importante monitorar a tendência do consumo de antibióticos no contexto de uma emergência sanitária, a fim de avaliar o impacto da pandemia na resistência bacteriana, bem como na saúde pública em geral. Esta parece ser uma questão fundamental, uma vez que o uso inadequado pode ter consequências no futuro próximo, após a fase pandêmica. De acordo com pesquisas conduzidas pela OMS, existe de fato o risco de uma disseminação acelerada da resistência aos antimicrobianos devido ao uso excessivo de antibióticos no curso da pandemia de SARS-CoV-2 (Perrella *et al.*, 2023). Mediante a Tabela 3, verifica-se as taxas de automedicação com antibióticos durante a pandemia da COVID-19 bem como os principais antibióticos utilizados e motivos da automedicação.

País	Percentual da população (%)	Principais antibióticos usados	Motivo da automedicação	Referência
Peru	85,8	Azitromicina Ceftriaxona Amoxicilina	Preventivo e diminuir sintomas associados à COVID-19	Flores; Matienzo (2020)
Peru	7,1	Azitromicina Penicilina	Preventivo e diminuir sintomas associados à COVID-19	Quispe et al. (2021)
Nigéria	39,5	Eritromicina Ciprofloxacino	Medo de estigmatização ou discriminação; medo de ficar em quarentena ou autoisolamento; medo de infecção ou contato com um caso suspeito ou conhecido de COVID-19; atraso no recebimento de tratamento nas unidades de saúde; influência de amigos; indisponibilidade de medicamentos para o tratamento e influência da mídia	Wegbom et al. (2021)
Paquistão	34,3	Azitromicina Ivermectina	Indisponibilidade do médico e a dificuldade em viajar/chegar aos profissionais de saúde	Chaudhry et al. (2022)
Quênia	23,4	Azitromicina Amoxicilina	Diminuir os sintomas como dor de cabeça, tosse e como uma medida preventiva	Kimathi et al. (2022)
Colômbia	47,4	Azitromicina Amoxicilina Cefalexina	Tratar sintomas associados à COVID-19	Forero et al. (2023)
Líbano	25,4	Azitromicina Amoxicilina/ácido clavulânico Levofloxacina	Diminuir os sintomas ou como uma medida preventiva	Chaaban; Ezzeddine; Ghssein, (2024)

Tabela 3. Taxas de automedicação com antibióticos durante a pandemia da COVID-19.

No estudo desenvolvido por Kimathi *et al.* (2022) a descoberta mais significativa e influente em 280 entrevistados confirmados com COVID-19, é que aqueles que relataram ter desenvolvido sintomas de COVID-19 são mais propensos a se automedicar com antibióticos. Pontualmente, os resultados da distribuição de frequência também mostram que dos 66 entrevistados que se automedicaram, 60,6% o fizeram antes de fazer o teste de PCR e saber os resultados. Em outro estudo realizado por Forero *et al.* (2023) com pacientes residentes da Colômbia foi evidenciado um percentual de automedicação superior ao observado no estudo de Kimathi *et al.* (2022), com 47,7% de um total de 778 entrevistados. Recentemente, no estudo desenvolvido por Chaaban; Ezzeddine; Ghssein (2024) foi investigado a prevalência do uso indevido de antibióticos durante a pandemia de COVID-19 no Líbano através de uma pesquisa de cunho transversal descritivo. Estes autores comprovaram que dos 478 participantes que responderam ao questionário, 40,2% receberam antibióticos durante a infecção por COVID-19. A prescrição de um médico é mencionada por alguns participantes (51%), seguida pela de um farmacêutico (23,4%), autoadministrada (14,5%) e outros como familiares ou amigos (10,9%).

Entre os principais antibióticos utilizados pelas diferentes populações dos estudos selecionados, verifica-se a predominância de azitromicina e amoxicilina, pertencentes às classes de macrolídeos e penicilinas, respectivamente. Somado a isso, de forma semelhante, os participantes relataram utilizar estes medicamentos afim de reduzir sintomas da COVID-19 ou prevenir o processo de infecção pelo SARS-CoV-2, agente causador dessa doença (Flores; Matienzo, 2020; Quispe *et al.*, 2021; Kimathi *et al.*, 2022; Forero *et al.*, 2023; Chaaban; Ezzeddine; Ghssein, 2024). No entanto, no estudo de Chaudhry *et al.* (2022) foi relatado que os principais motivos para a prática da automedicação foram devido a indisponibilidade dos profissionais de medicina e a dificuldade em viajar/chegar aos profissionais de saúde.

CONCLUSÃO

Por meio desta revisão de literatura, é possível concluir que a pandemia da COVID-19 evidenciou que, em cenários de emergência, os antibióticos são a primeira classe de medicamentos utilizada no tratamento de pacientes. Além disso, a pandemia foi responsável pelo aumento da prescrição empírica de antimicrobianos para pacientes hospitalizados em diferentes países em todo o mundo. Também verificou-se um aumento de bactérias e fungos resistentes isolados de pacientes hospitalizados com essa doença. Somado a isso, o aumento do número de pessoas praticando automedicação torna-se um fator preocupante uma vez que está associado diretamente com o aumento da resistência de bactérias e fungos contra antimicrobianos utilizados na terapêutica.

Dessa forma, a pandemia destacou a necessidade de protocolos mais rigorosos para a prescrição de antimicrobianos, especialmente em situações de emergência. Assim, a implementação de diretrizes globais que orientem uma prescrição mais criteriosa pode contribuir para a redução do uso excessivo e inadequado desses medicamentos.

REFERÊNCIAS

- ALDARHAMI, Abdu *et al.* Prevalence and risk factors associated with multidrug-resistant bacteria in COVID-19 patients. **Medicine**, v. 103, n. 10, p. e37389, 2024.
- CASALE, Roberto *et al.* Prevalence and impact on mortality of colonization and super-infection by carbapenem-resistant gram-negative organisms in COVID-19 hospitalized patients. **Viruses**, v. 15, n. 9, p. 1934, 2023.
- CHAABAN, Taghrid; EZZEDDINE, Zeinab; GHSSEIN, Ghassan. Antibiotic Misuse during the COVID-19 Pandemic in Lebanon: A Cross-Sectional Study. **COVID**, v. 4, n. 7, p. 921-929, 2024.
- CHANG, Hao Chun; CHANG, Che Hao; TIEN, Kuei Lien; TAI, Chih Hsun; LIN, Li Min; LEE, Tai Fen; KU, Shih Chi; FANG, Chi Tai; CHEN, Yee; SHENG Wang. Impact of coronavirus disease 2019 (COVID-19) on antimicrobial resistance among major pathogens causing healthcare-associated infection. **Journal of the Formosan Medical Association**, v. 123, n. 1, p. 123-132, 2024.
- CHAUDHRY, Bakhtawar *et al.* Factors associated with self-medication during the COVID-19 pandemic: a cross-sectional study in Pakistan. **Tropical Medicine and Infectious Disease**, v. 7, n. 11, p. 330, 2022.

FLORES, Ernesto Zavala; MATIENZO, Jannin Salcedo. Medicación prehospitalaria en pacientes hospitalizados por COVID-19 en un hospital público de Lima-Perú. **Acta Médica Peruana**, v. 37, n. 3, p. 393-395, 2020.

FORERO, Valentina *et al.* Antibiotic Self-Medication Patterns and Associated Factors in the Context of COVID-19, Medellín, Colombia: A Survey Based Cross Sectional Study. **Patient preference and adherence**, p. 3057-3066, 2023.

HOGEA, Elena *et al.* Antibiotic Resistance Trends in Uropathogens during the COVID-19 Pandemic in Western Romania: A Cross-Sectional Study. **Antibiotics**, v. 13, n. 6, p. 512, 2024.

KAKKAR, Ashish Kumar; SHAFIQ, Nusrat. Antimicrobial resistance and stewardship in the COVID-19 era. **Frontiers in Public Health**, v. 12, p. 1398981, 2024.

KIMATHI, George *et al.* A cross-sectional study of antimicrobial use among self-medicating COVID-19 cases in Nyeri County, Kenya. **Antimicrobial Resistance & Infection Control**, v. 11, n. 1, p. 111, 2022.

NORI, Priya *et al.* Bacterial and fungal coinfections in COVID-19 patients hospitalized during the New York City pandemic surge. **Infection Control & Hospital Epidemiology**, v. 42, n. 1, p. 84-88, 2021.

PEREIRA FILHO, José Lima *et al.* Perfil epidemiológico do câncer do colo do útero no Estado do Maranhão, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 13, p. e69111335035-e69111335035, 2022.

PERRELLA, Alessandro *et al.* Hospital antibiotic use during COVID-19 pandemic in Italy. **Antibiotics**, v. 12, n. 1, p. 168, 2023.

SILVA, Alice Ramos Oliveira *et al.* Increased use of antibiotics in the intensive care unit during coronavirus disease (COVID-19) pandemic in a Brazilian hospital. **Frontiers in pharmacology**, v. 12, p. 778386, 2021.

SOLANKY, Dipesh; GOVERN, Olivia L.; EDWARDS, Jonathan R.; MAHON, Garrett; PATEL, Twisha S.; LESSA, Fernanda C.; HICKS, Lauri A.; PATEL, Payal K. Prescribing of outpatient antibiotics commonly used for respiratory infections among adults before and during the coronavirus disease 2019 pandemic in Brazil. **Clinical Infectious Diseases**, v. 77, n. 1, p. 12-19, 2023.

QUISPE, Jean Franco *et al.* Self-medication practices during the COVID-19 pandemic among the adult population in Peru: A cross-sectional survey. **Saudi pharmaceutical journal**, v. 29, n. 1, p. 1-11, 2021.

TORRES, Víctor *et al.* Bacterial infections in patients hospitalized with COVID-19. **Internal and emergency medicine**, v. 17, n. 2, p. 431-438, 2022.

TOWNSEND, Liam *et al.* Bacterial pneumonia coinfection and antimicrobial therapy duration in SARS-CoV-2 (COVID-19) infection. **JAC-antimicrobial resistance**, v. 2, n. 3, p. 71, 2020.

VIDAL, Carolina *et al.* Incidence of co-infections and superinfections in hospitalized patients with COVID-19: a retrospective cohort study. **Clinical Microbiology and Infection**, v. 27, n. 1, p. 83-88, 2021.

WEBBOM, Anthony Ike *et al.* Self-medication practices and associated factors in the prevention and/or treatment of COVID-19 virus: a population-based survey in Nigeria. **Frontiers in public health**, v. 9, p. 606801, 2021.

YANG, Xinyi *et al.* Global antimicrobial resistance and antibiotic use in COVID-19 patients within health facilities: a systematic review and meta-analysis of aggregated participant data. **Journal of Infection**, p. 106183, 2024.