

Prevalência de bactérias multirresistentes em pacientes advindos da comunidade admitidos em unidade de terapia intensiva do Hospital Escola de Valença – RJ

Prevalence of multidrug-resistant bacteria in community-acquired patients admitted to the intensive care unit of the Valença Teaching Hospital – RJ

 Victor Brendon Kodani dos Santos¹

 Letícia Valente Carvalho¹

 Ricardo José de Farias Neto¹

 Elisabeth Valente Carvalho¹

 Jacqueline Travassos de Melo¹

¹Centro Universitário de Valença – Valença/RJ

Autor correspondente:

Elisabeth Valente Carvalho

E-mail: elisabeth.carvalho@faa.edu.br

Como citar este artigo:

SANTOS, V.B.K.; CARVALHO, L.V.; NETO, R.J.F.; CARVALHO, E.V.; MELO, J.T.; Prevalência de Bactérias Multirresistentes em Pacientes Advindos da Comunidade Admitidos em Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Escola de Valença – RJ. **Revista Saber Digital**, v. 19, n.2, e20261913, maio/agosto, 2026.

Data de Submissão: 08/05/2026

Data de aprovação: 11/08/2026

Data de publicação: 24/08/2026



Esta obra está licenciada com uma licença
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

RESUMO: **Introdução:** A presença de microrganismos multirresistentes (MR) em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) representa um desafio crescente para a saúde pública, especialmente quando identificados em pacientes admitidos sem internação hospitalar prévia. Este estudo teve como objetivo analisar a prevalência de colonização por bactérias multirresistentes na admissão de pacientes na UTI do Hospital Escola de Valença (RJ), entre agosto de 2022 e dezembro de 2023. **Materiais e Métodos:** Trata-se de um estudo observacional, prospectivo e descritivo, baseado na análise de dados laboratoriais provenientes de swabs nasais e retais coletados rotineiramente na admissão hospitalar. **Resultados:** Os resultados revelaram uma prevalência significativa de colonização por bacilos Gram-negativos multirresistentes e cepas de *Staphylococcus aureus* resistente à metilicina (MRSA). **Discussão:** A detecção precoce desses patógenos é fundamental para a adoção de medidas eficazes de controle de infecção e para a otimização da terapêutica antimicrobiana. A vigilância ativa na admissão hospitalar, mesmo em pacientes sem internações anteriores, demonstrou-se essencial para a contenção da disseminação desses microrganismos no ambiente hospitalar. **Conclusão:** Os achados reforçam a necessidade de ampliar as estratégias de prevenção, incluindo o uso racional de antimicrobianos, a higienização das mãos e o isolamento de pacientes colonizados, contribuindo para a segurança do paciente e a redução das taxas de infecção hospitalar.

Palavras-chave: Bactérias Resistentes a Múltiplos Medicamentos; Unidade de Terapia Intensiva; Colonização; Vigilância ativa; Controle de infecções.

Abstract: **Introduction:** The presence of multidrug-resistant (MDR) microorganisms in Intensive Care Units (ICUs) represents a growing challenge for public health, especially when identified in patients admitted without prior hospitalization. This study aimed to analyze the prevalence of multidrug-resistant bacterial colonization at the time of admission in patients at the ICU of *Hospital Escola de Valença* (RJ), between August 2022 and December 2023. **Materials and Methods:** This is an observational, prospective, and descriptive study based on the analysis of laboratory data from nasal and rectal swabs routinely collected at hospital admission. **Results:** Results revealed a significant prevalence of colonization by multidrug-resistant Gram-negative bacilli and *Staphylococcus aureus* strains resistant to methicillin (MRSA). **Discussion:** Early detection of these pathogens is fundamental for adopting effective infection control measures and optimizing antimicrobial therapy. Active surveillance at hospital admission, even in patients without prior hospitalizations, proved essential for containing the spread of these microorganisms in the hospital environment. **Conclusion:** The findings reinforce the need to expand prevention strategies, including the rational use of antimicrobials, hand hygiene, and the isolation of colonized patients, contributing to patient safety and the reduction of hospital-acquired infection rates.

Keywords: Multidrug Resistance; Intensive Care Units; Infection Control; Bacterial Colonization; Active Surveillance.

Prevalência de bactérias multirresistentes em pacientes advindos da comunidade admitidos em unidade de terapia intensiva do Hospital Escola de Valença – RJ

Santos VBK, Carvalho LV, Neto RJF, Carvalho EV, Melo JT

INTRODUÇÃO

O ambiente hospitalar, especialmente as Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), abriga uma ampla variedade de microrganismos patogênicos, consolidando-se como um cenário crítico para a vigilância epidemiológica. De acordo com as diretrizes do Ministério da Saúde (Brasil, 2018), a coleta de culturas de vigilância, por meio de *swabs* nasais e retais, é uma estratégia fundamental na admissão hospitalar. Essa prática visa detectar precocemente microrganismos multirresistentes (MR), como o *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA), enterococos resistentes à vancomicina (VRE) e bacilos Gram-negativos produtores de carbapenemases, como a KPC (Magiorakos *et al.*, 2021). A transmissão desses agentes ocorre, prioritariamente, pelo contato direto, representando um desafio constante para o controle de infecções (WHO, 2009).

As Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) manifestam-se durante a internação ou pós-alta, sendo as UTIs responsáveis por cerca de 30% desses eventos. Este perfil de risco é exacerbado pela complexidade da assistência, marcada pelo uso intensivo de antimicrobianos e pela elevada frequência de procedimentos invasivos, fatores que impulsionam a resistência bacteriana. Em hospitais públicos brasileiros, o impacto dessas infecções é severo, exigindo estratégias contínuas de prevenção (Murray *et al.*, 2022).

A resistência aos antimicrobianos (RAM) tornou-se um dos maiores desafios globais de saúde pública. O uso indiscriminado de fármacos na medicina e na veterinária tem acelerado a emergência de linhagens que resistem mesmo sob altas concentrações de antibióticos (Ventola *et al.*, 2015). Entre os principais patógenos de preocupação, destacam-se aqueles pertencentes ao grupo ESKAPE, cujos mecanismos de resistência, como a produção de ESBL, AmpC e carbapenemases, têm sido amplamente documentados (Magiorakos *et al.*, 2012). O MRSA, historicamente hospitalar, tem demonstrado uma crescente ocorrência em infecções comunitárias (CA-MRSA), sendo introduzido no ambiente hospitalar por pacientes colonizados (CDC, 2006; Ribeiro *et al.*, 2001).

Diante dessa complexidade, a realização de estudos locais é fundamental para compreender a realidade epidemiológica de cada instituição. A vigilância ativa na admissão com culturas de *swabs* tem demonstrado um impacto positivo na redução de infecções

Prevalência de bactérias multirresistentes em pacientes advindos da comunidade admitidos em unidade de terapia intensiva do Hospital Escola de Valença – RJ

Santos VBK, Carvalho LV, Neto RJF, Carvalho EV, Melo JT

nosocomiais (Siegel *et al.*, 2007). A literatura aponta que a colonização prévia em pacientes hospitalizados possui implicações diretas para as taxas de infecção hospitalar (Salomão *et al.*, 2020). Portanto, justifica-se a investigação desses dados no Hospital Escola de Valença, com o intuito de subsidiar melhorias no diagnóstico, tratamento e prevenção de infecções bacterianas.

Por outro lado, pacientes admitidos na UTI provenientes diretamente da comunidade raramente são submetidos a protocolos rigorosos de vigilância, o que sustenta a hipótese de que a comunidade possa atuar como reservatório de bactérias multirresistentes (BMR), favorecendo sua introdução e disseminação no ambiente hospitalar.

Diante dessa lacuna, este estudo propõe investigar a prevalência de colonização por BMR em pacientes admitidos na UTI do Hospital Escola de Valença/RJ, sem histórico de internação recente. A investigação visa identificar o perfil de resistência antimicrobiana, fornecendo subsídios para a elaboração de estratégias de vigilância, prevenção e controle da disseminação desses microrganismos no ambiente hospitalar. Espera-se, assim, contribuir para a segurança do paciente e para o aprimoramento da formação de profissionais e acadêmicos da saúde.

Nesse contexto, o objetivo geral deste trabalho é avaliar a colonização por bactérias multirresistentes em pacientes admitidos na UTI do Hospital Escola de Valença/RJ, sem internação prévia nos últimos 90 dias. Especificamente, buscou-se: descrever o perfil de resistência aos antimicrobianos das cepas isoladas; identificar a prevalência de patógenos multirresistentes nas amostras de vigilância; e, a partir dos resultados, subsidiar a revisão dos protocolos de triagem e controle de infecção da referida unidade.

O estudo justifica-se pela relevância do monitoramento epidemiológico de BMR na admissão hospitalar, visando ao aprimoramento das estratégias de prevenção e controle de infecções.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo prospectivo, descritivo e observacional teve como objetivo investigar a prevalência de colonização por bactérias multirresistentes (BMR) em pacientes admitidos na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) do Hospital Escola de Valença/RJ. A coleta de dados ocorreu entre agosto de 2022 e dezembro de 2023, e as análises microbiológicas foram

Prevalência de bactérias multirresistentes em pacientes advindos da comunidade admitidos em unidade de terapia intensiva do Hospital Escola de Valença – RJ

Santos VBK, Carvalho LV, Neto RJF, Carvalho EV, Melo JT

realizadas pelo Laboratório de Análises Clínicas da própria instituição. O hospital, um serviço público regional, dispõe de 40 leitos de UTI e atende pacientes provenientes do serviço de emergência da unidade e de municípios circunvizinhos.

A amostra foi composta por pacientes admitidos na UTI durante o período do estudo. Foram incluídos pacientes com idade igual ou superior a 18 anos, oriundos da comunidade, sem histórico de internação hospitalar nos 90 dias anteriores à admissão e submetidos à coleta de swab nasal e retal conforme a rotina institucional. Foram excluídos pacientes menores de 18 anos, transferidos de outras enfermarias ou instituições hospitalares, indivíduos institucionalizados, pacientes que evoluíram a óbito antes da realização da coleta e aqueles com prontuários incompletos ou com dados insuficientes para a pesquisa.

A coleta dos swabs nasal e retal foi realizada pela equipe de enfermagem no momento da admissão na UTI, em conformidade com o protocolo assistencial vigente. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Análises Clínicas da instituição para identificação microbiológica e determinação do perfil de sensibilidade aos antimicrobianos. Os dados demográficos e microbiológicos foram obtidos a partir dos prontuários e registros laboratoriais e compilados em um banco de dados estruturado no *software Microsoft® Excel*. A análise estatística foi descritiva, utilizando frequências absolutas e relativas para as variáveis categóricas e medidas de tendência central e dispersão para as variáveis contínuas.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário UNIFAA (CAAE 56790822.4.0000.5246; parecer favorável nº 5.364.650), em conformidade com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. O sigilo e a confidencialidade das informações foram rigorosamente preservados durante todas as etapas da pesquisa. Os riscos, considerados mínimos, foram mitigados por meio da padronização dos procedimentos de transcrição e análise dos dados.

RESULTADOS

Durante o período de agosto de 2022 a dezembro de 2023, foram admitidos 747 pacientes na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) do Hospital Escola de Valença/RJ. A análise da vigilância microbiológica (swab nasal) revelou que 30 pacientes (4,0%) apresentaram colonização por *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA) conforme ilustrado no

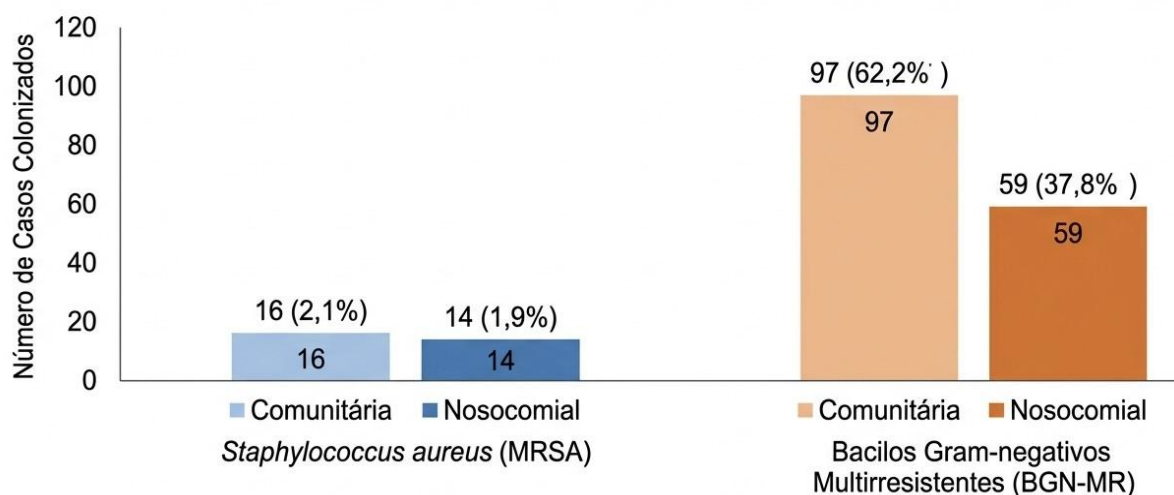
Prevalência de bactérias multirresistentes em pacientes advindos da comunidade admitidos em unidade de terapia intensiva do Hospital Escola de Valença – RJ

Santos VBK, Carvalho LV, Neto RJF, Carvalho EV, Melo JT

Gráfico 1. A análise estratificada indicou que 16 (2,1%) desses casos foram classificados como colonização comunitária (presentes à admissão), enquanto 14 (1,9%) foram identificados como infecções nosocomiais, adquiridas durante o período de internação.

No tocante aos bacilos Gram-negativos multirresistentes (BGN-MR), foram identificadas 156 culturas positivas a partir de swabs retais. Deste total, 97 (62,2%) foram detectadas em pacientes recém-admitidos, evidenciando uma pressão de colonização comunitária significativa, enquanto 59 (37,8%) ocorreram em pacientes já hospitalizados, conforme ilustrado no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Resultado da coleta de swab nasal e retal de pacientes internados na UTI do Hospital Escola de Valença no período de agosto de 2022 a dezembro de 2023.



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa (2022-2023).

O espectro etiológico foi predominantemente composto pelos gêneros *Pseudomonas* spp., *Klebsiella* spp. e *Acinetobacter* spp., microrganismos reconhecidos pelo elevado potencial de resistência e virulência em ambientes de terapia intensiva.

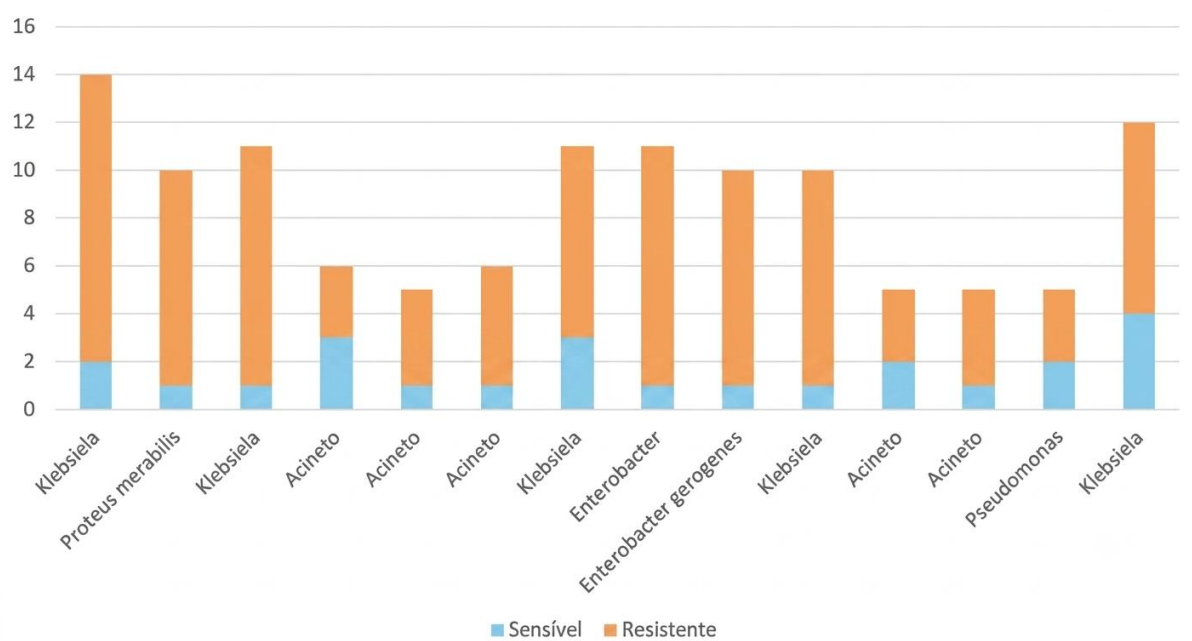
Embora o antibiograma não integre a rotina de vigilância epidemiológica da unidade, realizou-se a análise de sensibilidade de 14 cepas isoladas de swabs retais de pacientes admitidos nos meses de novembro e dezembro de 2023. Os resultados demonstraram um cenário crítico: 9 cepas (64,3%) apresentaram resistência a todos os antimicrobianos testados, incluindo carbapenêmicos, cefalosporinas de terceira geração e quinolonas, conforme ilustrado

Prevalência de bactérias multirresistentes em pacientes advindos da comunidade admitidos em unidade de terapia intensiva do Hospital Escola de Valença – RJ

Santos VBK, Carvalho LV, Neto RJF, Carvalho EV, Melo JT

no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Resultado da coleta baseada no perfil de resistência bacteriana aos antibióticos das cepas isoladas em swab retal de pacientes internados na UTI do Hospital Escola de Valença para fins de vigilância sanitária.



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa (2022-2023).

DISCUSSÃO

A emergência de microrganismos multirresistentes (MR) em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) configura-se, atualmente, como um dos desafios mais críticos para a saúde pública global, demandando vigilância contínua e estratégias terapêuticas rigorosas (Brasil, 2018). Embora a literatura clássica associe a colonização por bactérias MR primariamente ao ambiente hospitalar, o presente estudo evidencia que a "importação" desses patógenos pela comunidade é um fenômeno crescente, corroborando achados contemporâneos que apontam para uma porosidade nas fronteiras epidemiológicas entre o hospital e o meio extra-hospitalar (Murray *et al.*, 2022; WHO *et al.*, 2022).

Os resultados obtidos demonstram uma prevalência significativa de colonização por bactérias multirresistentes (BMR) entre os pacientes admitidos na UTI do Hospital Escola de Valença. O fato de que uma parcela expressiva desses pacientes já apresenta colonização no

Prevalência de bactérias multirresistentes em pacientes advindos da comunidade admitidos em unidade de terapia intensiva do Hospital Escola de Valença – RJ

Santos VBK, Carvalho LV, Neto RJF, Carvalho EV, Melo JT

momento da admissão, ou seja, sem histórico recente de internação, desafia o paradigma de que a resistência é um evento estritamente nosocomial. Esse cenário reforça a urgência da implementação da vigilância ativa como protocolo padrão na admissão de pacientes críticos.

A prevalência de 4% de *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA), com 2,1% dos casos classificados como comunitários, alinha-se com a literatura que descreve a transição do MRSA de um patógeno estritamente hospitalar (HA-MRSA) para linhagens comunitárias (CA-MRSA) com alta virulência (Ribeiro *et al.*, 2001). Essa "comunitarização" do MRSA, observada em nossa casuística, impõe desafios ao manejo clínico empírico, uma vez que linhagens comunitárias frequentemente apresentam perfis de resistência distintos e maior capacidade de disseminação, validando a necessidade de triagem microbiológica precoce não apenas para proteção individual, mas para a segurança do ecossistema hospitalar.

No que tange aos bacilos Gram-negativos multirresistentes (BGN-MR), os dados são ainda mais inquietantes. A predominância de *Pseudomonas* spp., *Klebsiella* spp. e *Acinetobacter* spp. — componentes do grupo de patógenos denominados ESKAPE — reflete a tendência mundial de disseminação de cepas com elevada plasticidade genética (Magiorakos *et al.*, 2012). O alto percentual de pacientes já colonizados na admissão (62,2%) sugere que a circulação desses microrganismos na comunidade local pode estar subestimada, possivelmente mediada por fatores como uso indiscriminado de antibióticos ambulatoriais e pressão seletiva ambiental (Salomão *et al.*, 2020).

O perfil de resistência observado no Hospital Escola de Valença, com 64,3% das cepas testadas resistentes a todas as classes de antimicrobianos avaliadas, demonstra a limitação das opções terapêuticas disponíveis na instituição e está em consonância com o cenário crescente de resistência antimicrobiana descrito na literatura nacional. A circulação de cepas produtoras de carbapenemases e β -lactamases de espectro estendido (ESBL) limita severamente o arsenal terapêutico, restringindo opções a fármacos de última linha, como a colistina e a tigeciclina (Murray *et al.*, 2022). Esse cenário, além de aumentar as taxas de morbimortalidade, eleva exponencialmente os custos hospitalares e o tempo de permanência, sobrecarregando o sistema de saúde regional.

Ante o exposto, a adoção de medidas rigorosas de controle de infecção é imperativa. A

Prevalência de bactérias multirresistentes em pacientes advindos da comunidade admitidos em unidade de terapia intensiva do Hospital Escola de Valença – RJ

Santos VBK, Carvalho LV, Neto RJF, Carvalho EV, Melo JT

vigilância ativa através de swabs nasais e retais, aliada a protocolos de isolamento de contato imediato para pacientes admitidos, deve ser tratada como prioridade assistencial (Siegel *et al.*, 2007). Somado a isso, programas de *stewardship* antimicrobiano, fundamentados no uso racional e no descalonamento terapêutico precoce, são essenciais para reduzir a pressão seletiva sobre a microbiota hospitalar (Barlam *et al.*, 2016).

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo demonstram uma elevada prevalência de colonização por bactérias multirresistentes (BMR) em pacientes admitidos na UTI do Hospital Escola de Valença, inclusive entre aqueles sem histórico recente de internação hospitalar. Esse achado sugere que a circulação desses microrganismos extrapola o ambiente hospitalar, evidenciando a crescente participação da comunidade como possível reservatório de BMR e reforçando a necessidade de ampliar as estratégias de vigilância epidemiológica para além dos fatores de risco tradicionalmente reconhecidos.

Diante desse cenário, a vigilância microbiológica ativa no momento da admissão na UTI destaca-se como uma ferramenta essencial para a identificação precoce de pacientes colonizados, possibilitando a adoção oportuna de medidas de prevenção e controle de infecções. Associada a protocolos estruturados de *stewardship* antimicrobiano e à implementação criteriosa de precauções de contato e isolamento quando indicados, essa abordagem pode contribuir para reduzir a transmissão intra-hospitalar, racionalizar o uso de antimicrobianos e melhorar os desfechos clínicos dos pacientes.

Além das implicações assistenciais, este estudo contribui para ampliar o conhecimento sobre a epidemiologia das BMR na interface entre a comunidade e o ambiente hospitalar, tema ainda pouco explorado em serviços de saúde de médio porte no Brasil. A produção dessas evidências poderá subsidiar o desenvolvimento de políticas públicas e protocolos assistenciais mais direcionados à realidade epidemiológica regional, fortalecendo as ações de vigilância, prevenção e controle da resistência bacteriana.

Prevalência de bactérias multirresistentes em pacientes advindos da comunidade admitidos em unidade de terapia intensiva do Hospital Escola de Valença – RJ

Santos VBK, Carvalho LV, Neto RJF, Carvalho EV, Melo JT

DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmica ou financeira em relação ao manuscrito apresentado. O vínculo institucional dos autores com o Centro Universitário de Valença (UNIFAA) e o Hospital Escola de Valença não influenciou a imparcialidade da coleta, análise ou interpretação dos dados.

SUPORTE FINANCEIRO

Este trabalho recebeu suporte financeiro por meio de bolsa de Iniciação Científica concedida pelo Programa de Iniciação Científica do Centro Universitário de Valença (PROIC/UNIFAA).

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Victor Brendon Kodani dos Santos: metodologia da pesquisa, levantamento dos dados da pesquisa, análise laboratorial, análise estatística dos dados, redação final do artigo e correção; **Letícia Valente Carvalho:** conceitualização, levantamento dos dados da pesquisa, redação inicial, submissão no site e autora para correspondência; **Ricardo José de Farias Neto:** metodologia da pesquisa, levantamento dos dados da pesquisa, análise laboratorial, análise estatística dos dados, redação final do artigo e correção; **Elisabeth Valente Carvalho:** metodologia da pesquisa, análise laboratorial, análise estatística dos dados, redação final do artigo e correção; **Jacqueline Travassos de Melo:** metodologia da pesquisa, levantamento dos dados da pesquisa, análise laboratorial, análise estatística dos dados, redação final do artigo e correção.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Programa nacional de prevenção e controle de infecções relacionadas à assistência à saúde** (PNPCIRAS) 2021-2025. Brasília, DF: Anvisa, 2021.

BARLAM, T. F. *et al.* Implementing an antibiotic stewardship program: guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America. **Clinical Infectious Diseases**, Oxford, v. 62, n. 10, p. e51-e77, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Plano de ação nacional de prevenção e controle da resistência aos antimicrobianos no âmbito da saúde única** (PAN-BR) 2018-2022. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_nacional_resistencia_antimicrobianos.pdf. Acesso em: 20 jul. 2025.

Prevalência de bactérias multirresistentes em pacientes advindos da comunidade admitidos em unidade de terapia intensiva do Hospital Escola de Valença – RJ

Santos VBK, Carvalho LV, Neto RJF, Carvalho EV, Melo JT

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Management of multidrug-resistant organisms in healthcare settings**. Atlanta: CDC, 2006. Disponível em: <https://www.cdc.gov/infection-control/hcp/mdro-management/>. Acesso em: 20 jul. 2025.

DAVIES, J.; DAVIES, D. Origins and evolution of antibiotic resistance. **Microbiology and Molecular Biology Reviews**, Washington, v. 74, n. 3, p. 417-433, 2010.

MAGIORAKOS, A. P. *et al.* Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. **Clinical Microbiology and Infection**, Oxford, v. 18, n. 3, p. 268-281, 2012.

MURRAY, C. J. L. *et al.* Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. **The Lancet**, London, v. 399, n. 10325, p. 629-655, 2022.

O'NEILL, J. **Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations**. London: Review on Antimicrobial Resistance, 2016.

RIBEIRO, J. *et al.* High frequency of colonization and absence of identifiable risk factors for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in intensive care units in Brazil.

Brazilian Journal of Infectious Diseases, Salvador, v. 5, n. 1, p. 1-7, 2001.

SALOMÃO, M. C. *et al.* Increased risk for carbapenem-resistant Enterobacteriaceae colonization in intensive care units after hospitalization in emergency department. **Emerging Infectious Diseases**, Atlanta, v. 26, n. 6, p. 1156-1163, 2020.

SIEGEL, J. D. *et al.* Management of multidrug-resistant organisms in healthcare settings, 2006. **American Journal of Infection Control**, St. Louis, v. 35, n. 10, supl. 2, p. S165-S193, 2007.

VENTOLA, C. L. The antibiotic resistance crisis: part 1: causes and threats. **Pharmacy and Therapeutics**, Mechanicsburg, v. 40, n. 4, p. 277-283, 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global action plan on antimicrobial resistance**. Geneva: WHO, 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO guidelines on hand hygiene in health care**. Geneva: WHO, 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global antimicrobial resistance and use surveillance system (GLASS) report 2022**. Geneva: WHO, 2022.