

# DESAFIOS E AVANÇOS NO CONTROLE DAS INFECÇÕES RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA À SAÚDE: O POTENCIAL DA PCR MULTIPLEX NO BRASIL

*CHALLENGES AND ADVANCES IN CONTROLLING  
HEALTHCARE-RELATED INFECTIONS: THE  
POTENTIAL OF MULTIPLEX PCR IN BRAZIL*

## CRedit

**Financiamento:** Não aplicável.

**Conflito de interesse:** Os autores certificam que não têm interesse comercial ou associativo que represente um conflito de interesses em relação ao manuscrito.

**Aprovação ética:** Não aplicável.

**Contribuições dos autores:** Conceitualização, Curadoria de dados, Investigação e Escrita – rascunho original: GONÇALVES, V.C.P.; SOUZA, N.A.; XAVIER, R.R.S.R.; SILVA, L.P. Conceitualização, Metodologia, Administração do projeto, Supervisão e Escrita – revisão & edição: FREITAS, L.M.A.

  **Valéria Cristina Pinheiro Gonçalves**

Graduanda de Biomedicina na Universidade Vale do Rio Doce (UNIVALE).  
E-mail: valeria.goncalves@univale.br

  **Natauane de Amorim Souza**

Graduanda de Biomedicina na Universidade Vale do Rio Doce (UNIVALE).  
E-mail: natauane.souza@univale.br

  **Renata Rodrigues da Silva Ramos Xavier**

Graduanda de Biomedicina na Universidade Vale do Rio Doce (UNIVALE).  
E-mail: renata.xavier@univale.br

  **Layla Patrícia da Silva**

Graduanda de Biomedicina na Universidade Vale do Rio Doce (UNIVALE).  
E-mail: layla.patricia@univale.br

  **Lorran Miranda Andrade de Freitas**

Doutor em Ciências Biológicas com ênfase em Bioquímica Estrutural e Biologia Molecular pela Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP. Docente do curso de Biomedicina da UNIVALE  
E-mail: lorran.freitas@univale.br

## RESUMO

As infecções relacionadas à assistência à saúde são um problema crescente no Brasil, especialmente em Unidades de Terapia Intensiva, onde a resistência microbiana e o uso de dispositivos invasivos dificultam o tratamento. O diagnóstico tardio dessas infecções pode levar a complicações graves, prolongando a internação e elevando os custos hospitalares. A PCR multiplex surge como uma alternativa promissora, oferecendo diagnósticos rápidos e precisos. Este estudo tem como objetivo avaliar a PCR multiplex como uma alternativa eficiente aos métodos convencionais de diagnóstico, com foco na agilidade e na melhora do manejo clínico. Para tal, foi realizada uma revisão narrativa baseada em 31 documentos obtidos nas bases Scientific Electronic Library Online (SciELO), PubMed Central (PMC), Science Direct, Google Acadêmico e Portal do Governo Federal Brasileiro. Os métodos tradicionais de diagnóstico de infecções relacionadas à assistência à saúde, como culturas microbiológicas, são lentos, com resultados entre 24 e 72 horas, atrasando o início do tratamento adequado. A sensibilidade destes métodos varia de 80% a 95%, dependendo da coleta e processamento. A PCR multiplex oferece alta sensibilidade e especificidade, permitindo a detecção simultânea de múltiplos patógenos em menor tempo. Estudos indicam uma taxa de detecção superior a 86%, com sensibilidade acima de 90%. A PCR multiplex é uma ferramenta promissora, superando as limitações dos métodos convencionais, otimizando o uso de antimicrobianos e melhorando desfechos clínicos. No entanto, desafios como altos custos e necessidade de capacitação técnica devem ser superados para sua implementação em larga escala, o que traria benefícios ao sistema de saúde brasileiro.

**Palavras-chave:** PCR multiplex; resistência microbiana; antibioticoterapia; Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS).

## ABSTRACT

Healthcare-associated infections are a growing problem in Brazil, especially in Intensive Care Units, where microbial resistance

and the use of invasive devices complicate treatment. Delayed diagnosis of these infections can lead to severe complications, prolonging hospitalization and increasing healthcare costs. Multiplex PCR emerges as a promising alternative, offering rapid and accurate diagnoses. This study aims to evaluate Multiplex PCR as an efficient alternative to conventional diagnostic methods, focusing on agility and improved clinical management. A narrative review was conducted based on 31 documents obtained from the Scientific Electronic Library Online (SciELO), PubMed Central (PMC), Science Direct, Google Scholar, and Brazilian Government Portal databases. Traditional diagnostic methods for healthcare-associated infections, such as microbiological cultures, are slow, with results taking between 24 and 72 hours, delaying the start of appropriate treatment. The sensitivity of these methods varies from 80% to 95%, depending on collection and processing. Multiplex PCR offers high sensitivity and specificity, allowing the simultaneous detection of multiple pathogens in less time. Studies indicate a detection rate of over 86%, with sensitivity above 90%. Multiplex PCR is a promising tool, overcoming the limitations of conventional methods, optimizing antimicrobial use, and improving clinical outcomes. However, challenges such as high costs and the need for technical training must be overcome for its large-scale implementation, which would bring significant benefits to the Brazilian healthcare system.

**Keywords:** Multiplex PCR; microbial resistance; antibiotic therapy; Healthcare-Associated Infections (HAIs).

## 1 INTRODUÇÃO

As Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS), caracterizadas por qualquer infecção contraída pelo paciente após sua internação no hospital, são um problema crescente no Brasil, impactando a saúde pública e aumentando as taxas de morbimortalidade em pacientes hospitalizados, especialmente em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs). A exposição a procedimentos invasivos e o uso de dispositivos médicos elevam o risco de infecções, agravadas pela resistência microbiana, que dificulta o tratamento, prolonga internações e aumenta os custos hospitalares. Em alguns casos, como no de recém-nascidos com sepse tardia, a resistência a antimicrobianos tradicionais torna o tratamento ainda mais difícil, elevando as taxas de mortalidade. Dessa forma, as IRAS continuam a ser um dos principais fatores que agravam o estado de saúde dos pacientes, resultando em uma maior carga para o sistema de saúde brasileiro (Leoncio *et al.*, 2019; Silva *et al.*, 2019; Cavalcante *et al.*, 2020; Gomes *et al.*, 2020; Fagundes *et al.*, 2023; Galdino *et al.*, 2023; Mesquita *et al.*, 2023; Moura *et al.*, 2023; Almeida *et al.*, 2024).

Os métodos diagnósticos convencionais, como culturas microbiológicas, apresentam limitações significativas. Eles são, muitas vezes, lentos e ineficazes na detecção de microrganismos de crescimento lento ou exigentes, além de possuírem uma taxa considerável de falsos negativos. Essas dificuldades tornam o diagnóstico tardio, atrasando o início do tratamento apropriado, o que pode agravar o quadro

clínico dos pacientes (Tauffer *et al.*, 2019; Bastos *et al.*, 2020; Brasil, 2021; Brasil, 2023).

Nesse contexto, o diagnóstico rápido e preciso de IRAS é necessário para a redução da morbidade e da mortalidade, e otimizar o uso de antimicrobianos. Um diagnóstico precoce permite a administração de uma antibioticoterapia direcionada, evitando o uso desnecessário de medicamentos de amplo espectro e a consequente resistência microbiana, um problema crescente nas instituições de saúde (Tauffer *et al.*, 2019; Kollef *et al.*, 2021; Galdino *et al.*, 2023; Rubens *et al.*, 2023; Brasil, 2024).

A técnica de Reação em Cadeia da Polimerase Multiplex (PCR multiplex) surge como uma alternativa promissora frente às limitações dos métodos tradicionais. Ela permite a detecção rápida e simultânea de múltiplos patógenos em uma única amostra, oferecendo alta sensibilidade e especificidade. Estudos apontam que a PCR multiplex tem uma taxa de detecção significativamente superior aos métodos convencionais, além de reduzir o tempo necessário para o diagnóstico, contribuindo para um manejo clínico mais eficaz. Portanto, o objetivo deste trabalho é apresentar a PCR multiplex como uma alternativa eficiente aos métodos e diagnósticos convencionais de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (Lin *et al.*, 2020; Oeser *et al.*, 2020; Kumar *et al.*, 2021; Sun *et al.*, 2022; Zhang *et al.*, 2022).

## 2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão narrativa, que empregou as plataformas de busca Portal do Governo Federal Brasileiro, utilizado como banco de dados para consulta de informações da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Google Acadêmico, *Science Direct*, *Scientific Electronic Library Online (SciELO)* e *PubMed Central (PMC)*. Os descritores utilizados na busca foram: Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde; Antibioticoterapia; Diagnóstico; *PCR multiplex*. Os termos foram utilizados em língua inglesa, espanhola e em língua vernácula, a fim de alcançar uma maior quantidade e variedade de documentos. Foram identificados 88 documentos por meio das pesquisas, e foram selecionados 31 após leitura analítica. Como critérios de inclusão, foram selecionados, após leitura analítica, os documentos que tinham relação com o objetivo do estudo, publicados nos últimos cinco anos, para garantir sua relevância e atualidade. Totalizando, assim, 31 documentos; destes, 20 em língua vernácula, e 11 em língua estrangeira. Os documentos que não tinham relação com o tema proposto ou não apresentavam informações suficientes para agregar ao conteúdo do estudo, foram descartados.

### 3 DESENVOLVIMENTO

Também conhecida como Infecção Relacionada à Assistência à Saúde (IRAS), a infecção hospitalar é adquirida quando um paciente é internado, podendo se manifestar durante ou após o tempo de permanência na instituição. Essas infecções são responsáveis por aumentar o tempo de permanência hospitalar, assim como a taxa de mortes e custos hospitalares, constituindo-se como os eventos mais frequentes que ocorrem na prestação de serviços de saúde. Os mais vulneráveis a adquirir IRAS são os pacientes considerados de risco, ou seja, crianças, idosos, pessoas com doenças que comprometem a imunidade ou que são submetidas a procedimentos invasivos, como cirurgias ou uso de sondas e cateteres (Gomes *et al.*, 2020; Brasil, 2023; Fagundes *et al.*, 2023; Moura *et al.*, 2023).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o efeito das IRAS e da resistência microbiana à vida dos indivíduos é inestimável. Cerca de 24% dos pacientes com sepse ligada à assistência à saúde e 52,3% dos pacientes internados em unidades de terapia intensiva acabam falecendo. Quando as infecções são resistentes aos antimicrobianos, o número de óbitos aumenta de duas a três vezes. Prevê-se que anualmente ocorram em todo o mundo 136 milhões de casos de infecções resistentes a antibióticos relacionadas à assistência à saúde (Brasil, 2021; Brasil, 2023).

As formas tradicionais de diagnóstico das IRAS incluem a avaliação clínica de sintomas como febre, dor e sinais de infecção no local de procedimentos invasivos, além do uso de exames laboratoriais. A identificação do patógeno causador da infecção é geralmente feita através de culturas microbiológicas, como hemoculturas, uroculturas ou culturas de secreções, dependendo do local da infecção suspeita. O tempo necessário para obter o diagnóstico definitivo do patógeno varia conforme o tipo de exame, podendo levar de 24 a 72 horas para a obtenção dos resultados das culturas, dependendo do crescimento do microrganismo e das condições laboratoriais (Brasil, 2024).

Para infecções relacionadas ao uso de dispositivos invasivos, como cateteres e ventilação mecânica, a presença de patógenos específicos em amostras adequadamente coletadas é essencial para o diagnóstico. A sensibilidade dos testes microbiológicos clássicos depende da técnica de coleta e processamento das amostras, com índices de sensibilidade variando entre 80% e 95%. A especificidade desses métodos, especialmente quando associada a critérios clínicos e laboratoriais definidos, é igualmente alta, permitindo uma avaliação precisa da resistência microbiana (Bra-

sil, 2021; Brasil, 2024).

Nesses casos, a administração precoce de antimicrobianos de amplo espectro é muitas vezes necessária em ambientes críticos, como as UTIs, para aumentar as chances de sobrevivência em casos de infecções graves. Dada a urgência desses quadros, o tratamento é iniciado antes mesmo da identificação do agente causador para evitar um atraso que pode ser fatal. No entanto, esse uso empírico de antimicrobianos de amplo espectro traz riscos consideráveis. O uso indiscriminado pode causar disbiose intestinal, comprometendo o equilíbrio microbiano e resultando em distúrbios inflamatórios. Além disso, o uso prolongado de antimicrobianos de amplo espectro aumenta a pressão seletiva para o surgimento de microrganismos resistentes, dificultando o tratamento futuro. Assim, embora o início rápido da terapia seja essencial, é igualmente importante ajustar a abordagem terapêutica com base em resultados microbiológicos para evitar o uso desnecessário de antimicrobianos de amplo espectro e minimizar os efeitos negativos à saúde (Kollef *et al.*, 2021; Ramakrishna; Patankar, 2023).

A resistência microbiana é uma preocupação crescente no contexto das IRAS, especialmente em ambientes como UTIs, onde o uso frequente de antibióticos e a presença de dispositivos invasivos contribuem para o surgimento de cepas multirresistentes. A rápida identificação do agente infeccioso por meio de diagnósticos precisos é essencial para orientar o tratamento adequado, minimizando o uso excessivo de antimicrobianos de amplo espectro. O uso racional e individualizado desses medicamentos, ajustado ao perfil do paciente e à sensibilidade do patógeno, é essencial para evitar a propagação de microrganismos resistentes e melhorar os desfechos clínicos (Melo *et al.*, 2019; Sousa *et al.*, 2019; Kollef *et al.*, 2021; Brasil, 2021; Albuquerque *et al.*, 2022; Moura *et al.*, 2023).

Nesse contexto, a Reação em Cadeia da Polimerase em tempo real (qPCR) é uma técnica de biologia molecular utilizada para amplificar e quantificar fragmentos específicos de DNA de forma rápida e precisa. Diferente dos métodos tradicionais de detecção, a qPCR oferece maior sensibilidade e especificidade, permitindo que a reação de amplificação e a análise dos produtos ocorram em um único tubo de reação, minimizando o risco de contaminação cruzada. Além disso, essa técnica facilita o monitoramento dinâmico e automático dos dados, o que a torna extremamente eficaz em diagnósticos moleculares. Sua objetividade operacional, aliada à alta velocidade de execução, permite confiabilidade nos resultados. Com o uso de fluoróforos, a quantificação dos genes alvo é feita em tempo real, tornando-a uma ferramenta

importante em genômica funcional e no diagnóstico de doenças infecciosas. A qPCR é muito utilizada em laboratórios clínicos e de pesquisa por ser rápida e precisa (Harshitha; Arunraj, 2021; Sun *et al.*, 2022).

Por sua vez, a técnica de diagnóstico PCR multiplex, um método avançado de biologia molecular, amplifica múltiplos alvos de DNA em uma única reação usando primers específicos para cada alvo genético. Este método inovador reduz o tempo e reduz os recursos necessários em comparação aos métodos tradicionais de amplificação. A PCR multiplex pode amplificar diferentes sequências de DNA ou RNA de diferentes microrganismos em uma única reação, tornando-a muito eficiente para diagnóstico rápido, especialmente em ambientes clínicos, como na detecção de patógenos em pacientes hospitalizados. Este avanço permite uma identificação mais rápida, bem como a detecção de coinfeções, o que é essencial para o tratamento eficaz de infecções graves (Lee *et al.*, 2019; Lin *et al.*, 2020; Kumar *et al.*, 2023; Sun *et al.*, 2022; Wu *et al.*, 2022; Zhang *et al.*, 2022; Celly *et al.*, 2024).

Os kits de PCR multiplex disponíveis para detecção de patógenos apresentam uma alta taxa de positividade, superior a 86,9%, quando comparados aos métodos tradicionais de diagnóstico. Esses kits oferecem uma sensibilidade superior a 90% para bactérias como *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* e *Acinetobacter baumannii*, embora possua menor sensibilidade para micobactérias e fungos, variando entre 33,3% e 59,6%. A especificidade geral dos sistemas PCR multiplex pode atingir até 99%, reduzindo a probabilidade de falsos positivos. Dentre os diferenciais dessa técnica está a agilidade, com resultados disponíveis em até 5 horas, o que permite intervenções terapêuticas rápidas e direcionadas, especialmente em ambientes críticos, como UTIs (Zhang *et al.*, 2022; Fagundes *et al.*, 2023; Ferrani *et al.*, 2023; Moura *et al.*, 2023).

O BioFire® FilmArray® Pneumonia plus Panel é um teste avançado de PCR multiplex que, em apenas 1,5 horas, pode identificar uma ampla variedade de patógenos e genes de resistência diretamente de amostras respiratórias. Ele é capaz de detectar 18 tipos de bactérias, novos vírus e sete genes de resistência a bactérias, incluindo o gene bla CTX-M. O processo inicia-se com a coleta da amostra, seguida pela extração do material genético dos patógenos. Em seguida, várias reações de PCR são realizadas para amplificar as sequências de DNA ou RNA dos microrganismos. O sistema analisa os resultados em tempo real, permitindo a detecção dos patógenos presentes. Esse teste tem um diagnóstico de alto valor, como comprovado por diversos estudos, permitindo uma identificação rápida e precisa de patógenos (Bay *et al.*, 2024).

A técnica de PCR multiplex demonstrou-se benéfica na diminuição de doenças e mortes causadas por infecções hospitalares, como pneumonias adquiridas no hospital ou relacionadas à ventilação mecânica. Com a identificação imediata de patógenos, os tratamentos adequados podem ser iniciados rapidamente, diminuindo o risco de complicações e melhorando os resultados clínicos. Isso ocorre porque ela consegue identificar os patógenos de forma rápida e precisa, ao contrário dos métodos tradicionais de cultura, que podem demorar dias. Dessa forma, existe um impacto direto na terapia com antimicrobianos, pois o uso precoce de PCR multiplex melhora a escolha do antimicrobiano adequado logo no início e permite que, rapidamente, se faça a transição para medicamentos de espectro mais específico (Leoncio *et al.*, 2019).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As IRAS continuam a ser um desafio crítico para o sistema de saúde brasileiro, especialmente nas UTIs, onde o uso de dispositivos invasivos e a administração de antibióticos de amplo espectro aumentam o risco de infecções e a emergência de resistência microbiana. O diagnóstico rápido e preciso dessas infecções é essencial para o manejo clínico adequado, pois permite intervenções terapêuticas mais eficazes e direcionadas, minimizando o uso desnecessário de medicamentos e, conseqüentemente, a propagação de microrganismos resistentes. Nesse contexto, os métodos diagnósticos tradicionais, embora amplamente utilizados, apresentam limitações consideráveis que atrasam o início de terapias apropriadas, exacerbando os impactos das IRAS na saúde pública e nos custos hospitalares.

Diante desse cenário, a implementação da técnica de PCR multiplex se destaca como uma solução promissora para superar essas limitações, oferecendo alta sensibilidade e especificidade na detecção simultânea de múltiplos patógenos em um curto período de tempo. Sua capacidade de fornecer resultados rápidos pode otimizar a administração de antimicrobianos, permitindo tratamentos mais precisos e reduzindo os danos associados ao uso excessivo de antimicrobianos de amplo espectro. No entanto, a implementação da PCR multiplex em larga escala ainda enfrenta desafios, como o alto custo de infraestrutura e a necessidade de capacitação técnica adequada. Superar essas barreiras pode trazer benefícios substanciais, não apenas na redução da mortalidade e morbidade associadas às IRAS, mas também na diminuição dos custos hospitalares e na melhoria dos desfechos clínicos, fortalecendo o sistema de saúde brasileiro.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, A. V. *et al.* Estratégias associadas à prevenção da resistência de antimicrobianos no âmbito hospitalar: revisão sistemática. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 7, p. 01-08, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i7.29990>. Acesso em: 12 set. 2024.

ALMEIDA, J. S. *et al.* Fatores e práticas relacionados à infecção hospitalar: procedimentos invasivos realizados pela equipe de enfermagem. **Revista Científica do ITPAC**, v. 16, n. 1, p. 41-47, 2024. Disponível em: <https://revista.unitpac.com.br/itpac/article/view/70>. Acesso em: 12 set. 2024.

BASTOS, I. D. M. *et al.* Perfil bacteriano de amostras microbiológicas de pacientes internados na Clínica Cirúrgica de um Hospital Universitário de Pernambuco. **Vittale - Revista de Ciências da Saúde**, v. 32, n. 1, p. 108-121, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/vittale.v32i1.11079>. Acesso em: 18 set. 2024.

BAY, P. *et al.* Performance and impact of rapid Multiplex PCR on diagnosis and treatment of ventilated hospital-acquired pneumonia in patients with extended-spectrum  $\beta$ -lactamase-producing Enterobacteriales rectal carriage. **Annals of Intensive Care**, v. 14, n. 1, p. 2-11, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13613-024-01348-5>. Acesso em: 28 set. 2024.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). **Prevenção de infecções por microrganismos multirresistentes em serviços de saúde**. (Série Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde). Brasília, DF: Anvisa, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/manual-prevencao-de-multirresistentes7.pdf>. Acesso em: 12 set. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Dia Nacional do Controle das Infecções Hospitalares**, 2023. Disponível em: <https://bvsmis.saude.gov.br/15-5-dia-nacional-do-controle-das-infeccoes-hospitalares-7/>. Acesso em: 09 out. 2024.

BRASIL. **Nota Técnica GVIMS/GGTES/DIRE3/ANVISA nº 03/2023**: Critérios Diagnósticos das Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) de Notificação Nacional Obrigatória para o ano de 2023. Brasília: Anvisa, 2023. 93p. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/ptbr/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/notas-tecnicas/2020/nota-tecnica-gvims-ggtes-dire3-anvisa-no-03-2023-criterios-diagnosticos-das-infeccoes-relacionadas-a-assistencia-a-saude-iras-de-notificacao-nacional-obrigatoria-para-o-ano-de-2023/view>. Acesso em: 12 set. 2024.

BRASIL. **Nota Técnica GVIMS/GGTES/DIRE3/ANVISA nº 03/2024**: Critérios Diagnósticos das Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde de notificação nacional obrigatória. Brasília: Anvisa, 2024. 93p. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/ptbr/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/notas-tecnicas/notas-tecnicas-vigentes/nota-tecnica-no-03-2024-criterios-diagnosticos-de-iras/view>. Acesso em: 15 set. 2024.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). **Programa Nacional de Prevenção e Controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (PNPCIRAS)**: 2021-2025. Brasília: Anvisa, 2021. Disponível em: [https://www.gov.br/anvisa/ptbr/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/pnpciras\\_2021\\_2025.pdf](https://www.gov.br/anvisa/ptbr/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/pnpciras_2021_2025.pdf). Acesso em: 12 set. 2024.

CAVALCANTE, A. B. L. *et al.* Pneumonia associada à ventilação mecânica: consequências e mortalidade em uma unidade de terapia intensiva. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. sup. n. 44, p.1-9, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.25248/reas.e2385.2020>. Acesso em: 18 set. 2024.

CELLY, L M. B. *et al.* Rendimiento Diagnóstico e Implicación en el Manejo Antimicrobiano del Sistema PCR Multiplex en un Hospital de Tercer Nivel. **Ciência Latina Revista Científica Multidisciplinar**, v. 8, n. 2, p. 1731-1746, 2024. Disponível em: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i2.10603](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10603). Acesso em: 12. set. 2024.

FAGUNDES, A. P. F. S. *et al.* Indicadores de infecção relacionados à assistência à saúde em um hospital de urgência e trauma. **Revista Científica da Escola Estadual de Saúde Pública de Goiás "Cândido Santiago"**, v. 9, p. 1-14, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.22491/2447-3405.2023.V9.9cl>. Acesso em: 15 set. 2024.

FERRANI, S. *et al.* Diagnostic accuracy of a rapid antigen triple test (SARS-CoV-2, respiratory syncytial virus, and influenza) using anterior nasal swabs versus multiplex RT-PCR in children in an emergency department. **Infectious Diseases Now**, v. 53, n. 7, p. 1-4, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.idnow.2023.104769>. Acesso em: 15 set. 2024.

GALDINO, C. V. *et al.* Avaliação da prevalência de infecção hospitalar e o perfil de resistência bacteriana das cepas isoladas na UTI neonatal da Maternidade Escola de Valença - RJ. **Saber Digital**, v. 16, n. 02, p. 1-15, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.24859/SaberDigital.2023v16n02.1434>. Acesso em: 18 set. 2024.

GOMES, A. A. G. *et al.* Infecções relacionadas à assistência em saúde em unidades de terapia intensiva no Brasil. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 12, n. 11, p. 1-18, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.25248/reas.e4665.2020>. Acesso em: 15 set. 2024.

KOLLEF, M. H. *et al.* Timing of antibiotic therapy in the ICU. **Critical Care**, v. 25, n. 360, p. 2-10, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03787-z>. Acesso em: 15 set. 2024.

KUMAR, A. *et al.* Utility of multiplex real-time PCR for diagnosing paediatric acute respiratory tract infection in a tertiary care hospital. **Medical Journal Armed Forces India**, v.79, n. 3, p. 286-291, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.mjafi.2021.05.007>. Acesso em: 15 set. 2024.

LEONCIO, J. M. *et al.* Impacto das infecções relacionadas à assistência à saúde nos custos da hospitalização de crianças. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 53, p. 1-8, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-220X2018016303486>. Acesso em: 12 set. 2024.

LIN, C.-Y. *et al.* Increased Detection of Viruses in Children with Respiratory Tract Infection Using PCR. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 2, p. 2-13, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph17020564>. Acesso em: 15 set. 2024.

MELO, F. S. *et al.* Uso racional de antimicrobianos na unidade de terapia intensiva. **Revista Enfermagem UFPE**, v. 13, n. 5, p. 1475-1484, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5205/1981-8963-v13i5a238666p1475-1484-2019>. Acesso em: 12 set. 2024.

MESQUITA, A. *et al.* Infecção relacionada à assistência à saúde em Unidade de Terapia Intensiva. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 23, n. 8, p. 1-9, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.25248/reas.e2385.2020>.

org/10.25248/reas.e13099.2023. Acesso em: 12 set. 2024.

MOURA, M. C. *et al.* Perfil microbiológico e sensibilidade antimicrobiana em recém-nascidos com sepse tardia por staphylococcus coagulase negativo. **Revista Enfermagem Atual In Derme**, v. 97, n. 4, p. 1-13, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.31011/reaid-2023-v.97-n.4-art.1969>. Acesso em: 12 set. 2024.

OESER, C. *et al.* PCR for the detection of pathogens in neonatal early onset sepsis. **PLOS ONE**, v. 15, n. 1, p. 1-14, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226817>. Acesso em: 15 set. 2024.

RAMAKRISHNA, B. S.; PATANKAR, R. Antibiotic-associated Gut Dysbiosis. **Journal of the Association of Physicians of India**, v. 71, n. 11, p. 62-68, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38720499/>. Acesso em: 18 set. 2024.

RUBENS *et al.* Distribuição das infecções relacionadas à assistência à saúde ao longo do tempo em um hospital universitário: um estudo retrospectivo. **Revista Interdisciplinar Ciências Médicas**, v. 7, n. 1, p. 71-81, 2023. Disponível em: <https://revista.fcmmg.br/index.php/RICM/issue/view/49>. Acesso em: 12 set. 2024

SILVA, L. S. *et al.* Perfil das infecções relacionadas à assistência à saúde em um centro de terapia intensiva de Minas Gerais. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 9, n. 4, p. 264-269, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.17058/v9i4.12370>. Acesso em: 15 set. 2024.

SOUSA, N. A. de *et al.* Sepse neonatal – perfil microbiológico e sensibilidade antimicrobiana em um hospital no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 51, n. 1, p. 46-51, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21877/2448-3877.201900775>. Acesso em: 12 set. 2024.

SUN, J. *et al.* Diagnostic test of real-time PCR detection in the diagnosis of clinical bloods-tream infection. **Annals of Palliative Medicine**, v. 11, n. 10, p. 3224-3230, 2022. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.21037/apm-22-1071>. Acesso em: 12 set. 2024.

TAUFFER, J. *et al.* Caracterização das infecções relacionadas à assistência à saúde em um hospital de ensino. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 9, n. 3, p. 248-253, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.17058/reci.v9i3.12976>. Acesso em: 12 set 2024.

WU, J. *et al.* Clinical validation of a multiplex droplet digital PCR for diagnosing suspected bloodstream infections in ICU practice: a promising diagnostic tool. **Critical Care**, v. 26, n. 243, p. 2-11, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13054-022-04116-8>. Acesso em: 18 set. 2024.

ZHANG, C. *et al.* Evaluation of a Multiplex PCR kit for detection of 17 respiratory pathogens in hospitalized patients. **Journal of Thoracic Disease**, v. 14, n. 9, p. 3386-3397, 2022. Disponível em: <https://jtd.amegroups.org/article/view/67930>. Acesso em: 12 set. 2024.

**Recebido:** 08/06/2025 | **Aceito:** 21/01/2026

**Como citar esse artigo:**

GONÇALVES, V. C. P. *et al.* Desafios e avanços no controle das infecções relacionadas à assistência à saúde: o potencial da PCR multiplex no Brasil. **Revista Científica FACS**, Governador Valadares, v. 26, p. 01- 11, jan./dez. 2026.