
AVALIAÇÃO RETROSPECTIVA DA DETECÇÃO DE MICRORGANISMOS EM COMPONENTES SANGUÍNEOS: DADOS DE VIGILÂNCIA OPERACIONAL DE UMA UNIDADE DE REFERÊNCIA EM HEMOTERAPIA

RETROSPECTIVE EVALUATION OF MICROORGANISM DETECTION IN BLOOD COMPONENTS: OPERATIONAL SURVEILLANCE DATA FROM A HEMOTHERAPY REFERENCE UNIT

Celline Marie Pavanin Pereira¹; Adriana Nascimento de Araújo Buchmann¹; Larissa Morato Luciani Richter¹; Paulo César Gregório²; Aline Borsato Hauser^{3*}

1 - Hemepar; Tv. João Prosdócimo, 145 - Alto da XV, Curitiba - PR - Brasil, 80045-145, 80045-235; 0009-0008-5135-151X.

2 - UniBrasil, R. Konrad Adenauer, 442 - Tarumã, Curitiba - PR, Brasil, 82820-540; 0000-0002-8954-2855.

3 - UFPR; Av. Prefeito Lothário Meissner, 632 - Jardim Botânico, Matriz, Universidade Federal do Paraná - Curitiba - PR, 80210-170, Brasil; 0000-0003-0514-9421.

RESUMO:

Parte da segurança e do uso racional de hemocomponentes reside na segurança biológica, que exige que o componente transfundido seja estéril. Caso contrário, o receptor pode apresentar uma reação transfusional que pode variar de controlável a fatal. A sepse é uma consequência potencial e, embora existam protocolos de controle de qualidade para prevenir tais eventos, a subnotificação é comum devido a vários fatores, como a diversidade de possíveis reações sépticas transfusionais, condições do paciente, presença de contaminantes ou uso prévio de antibióticos. Este estudo teve como objetivo identificar casos de contaminação microbiológica e apoiar melhorias no controle de qualidade microbiológico, ao mesmo tempo em que incentiva novas pesquisas para minimizar os riscos relacionados à transfusão. Os dados foram coletados ao longo de um período de 10 anos (2010-2020) para demonstrar o índice de positividade e a prevalência de microrganismos, e para determinar o perfil de amostras positivas no hemocentro Hemepar. A partir dos dados, foram analisados frascos que testaram positivo no sistema BacT/Alert 3D para a presença de microrganismos. O perfil microbiológico das amostras de reações transfusionais, sejam de bolsas de sangue e/ou de pacientes, bem como das amostras de controle de qualidade, foi avaliado. Conclusão: A detecção de uma ampla diversidade de microrganismos, incluindo espécies raras ou pouco documentadas, reforça a importância do monitoramento microbiológico sistemático e contínuo em serviços de transfusão. Da mesma forma, este estudo demonstrou a importância da realização de levantamentos contínuos e regulares dos possíveis microrganismos identificados nos bancos de sangue.

Palavras-chave: Componentes sanguíneos. Controle de qualidade. Microrganismos. Hemepar. Segurança do paciente.

ABSTRACT:

Part of the safety and rational use of blood components lies in biological safety, which requires the transfused component to be sterile. If not, the recipient may experience a transfusion reaction ranging from manageable to fatal. Sepsis is one potential consequence and although quality control protocols exist to prevent such events, underreporting is common due to various factors such as the diversity of possible septic transfusion reactions,

patient conditions, presence of contaminants, or prior use of antibiotics. This study aimed to identify cases of microbiological contamination and to support improvements in microbiological quality control, while encouraging further research to minimize transfusion-related risks. Data were collected over a 10-year period (2010–2020) to demonstrate the positivity index and prevalence of microorganisms, and to determine the profile of positive samples at the Hemepar blood center. From the data were analyzed vials that tested positive in the BacT/Alert 3D system for the presence of microorganisms. The microbiological profile of transfusion reaction samples, whether from blood bags and/or patients, as well as quality control samples, was assessed. Conclusion: The detection of a wide diversity of microorganisms, including rare or scarcely documented species, underscores the importance of systematic and ongoing microbiological monitoring in transfusion services. Likewise, this study demonstrated the importance of carrying out continuous and regular surveys of possible microorganisms identified in the blood centers.

Key words: Blood components. Quality control. Microorganisms. Hemepar. Patient safety.

1. INTRODUÇÃO

Na última década, houve um aumento na demanda por doações de sangue, tanto no Brasil quanto no mundo. O primeiro passo nesse processo envolve a triagem rigorosa das bolsas de sangue para garantir sua viabilidade (WHO, 2021). O controle de qualidade é essencial para garantir a segurança do sangue transfundido, incluindo a verificação da contaminação microbiana (ANVISA, 2021). De acordo com as diretrizes brasileiras do Ministério da Saúde (BRASIL, 2015), uma reação transfusional é definida como "toda e qualquer complicação que ocorra em decorrência da transfusão de sangue, durante ou após sua administração". O diagnóstico de transfusão séptica requer a identificação do microrganismo contaminante tanto na amostra de sangue do paciente quanto na bolsa transfundida (VIZZONI, 2015; PEREIRA et al., 2016).

A sepse é uma resposta inflamatória sistêmica à infecção por microrganismos, que pode levar à síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SIRS) (SINGER et al., 2016). Suas manifestações clínicas variam dependendo do paciente e da condição específica. Sabe-se que a subnotificação ocorre devido a fatores como a ampla variedade de potenciais reações transfusionais sépticas, comorbidades do paciente, tipo de contaminação e uso prévio de antibióticos, que podem atenuar a resposta inflamatória e complicar o diagnóstico (AMARO et al., 2017; WEISER, 2017).

Segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2021) e o Manual de Condutas para reações transfusionais (MANUAL DE CONDUTAS, 2021), os hemocentros são responsáveis pela coleta, processamento e armazenamento do sangue doado para uso futuro e devem operar com a máxima segurança, principalmente porque muitos receptores se encontram em condições clínicas frágeis. Dentro desse contexto, foi compilado um

conjunto de dados de 10 anos sobre a detecção de microrganismos em amostras de hemocomponentes e de pacientes, no Centro de Hematologia e Hemoterapia do Paraná (HEMEPAR). O estudo teve como objetivo examinar o perfil microbiológico de amostras de reações transfusionais, incluindo amostras das bolsas, dos pacientes e de controle de qualidade. A relevância da pesquisa reside na importância do monitoramento microbiológico em bancos de sangue, garantindo a coleta e a interpretação adequadas dos dados por meio da identificação de microrganismos tanto em bolsas de sangue quanto em amostras de pacientes no setor de controle de qualidade.

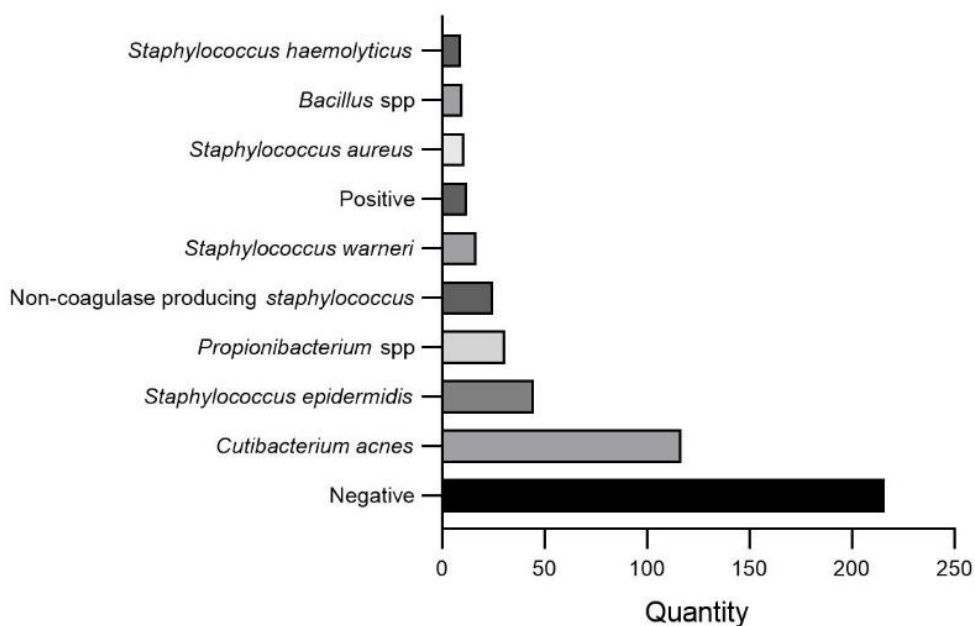
2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi aprovada sob o protocolo CAAE 63976422.8.0000.0102 (Comitê de Ética em Pesquisa). Foi realizada uma revisão de literatura usando CAPES, PubMed, SciELO para coletar informações sobre microrganismos que contaminam componentes sanguíneos. As amostras analisadas foram obtidas por meio de um estudo retrospectivo dos frascos positivos de hemocultura do equipamento BacT/Alert 3D (BACT/ALERT – MANUAL DO USUÁRIO, 2024), no período entre 2010 e 2020 no HEMEPAR, e classificadas de acordo com o tipo de frasco (aeróbio, anaeróbio e pediátrico); tipo de amostra (controle de qualidade ou reação transfusional); cidade de origem e o microrganismo identificado. Os dados dos pacientes permaneceram anônimos e apenas os nomes dos microrganismos foram usados para fins estatísticos. Amostras com informações incompletas foram excluídas. Um único evento de transfusão pode gerar múltiplas amostras (por exemplo, aeróbias e anaeróbias), aumentando as chances de detecção de microrganismos. No total, foram analisadas 569 amostras de controle de qualidade, 447 amostras de pacientes com reação transfusional e 61 amostras de bolsas de reação transfusional ($n=1.077$). A análise estatística foi realizada com o teste T de Student para os dados paramétricos e os testes de Mann-Whitney para os dados não paramétricos. As diferenças entre os grupos foram consideradas significativas quando $p<0,05$. Os dados paramétricos foram expressos com as médias $\pm$ erro padrão da média (EPM) e os dados não paramétricos expressos em mediana. Os dados foram analisados com auxílio do pacote estatístico GraphPad Prism, San Diego, EUA, e visualizados usando a ferramenta Datawrapper (<https://www.datawrapper.de>) acessado em 16 de junho de 2025.

2. RESULTADOS

O estudo analisou 1.077 amostras ao longo de uma década. As amostras de controle de qualidade representaram 53,02% dos positivos, seguidas pelas amostras de reação transfusional de pacientes (41,32%) e bolsas (5,66%). No grupo de amostras classificadas como controle de qualidade microbiológico, conforme a Figura 1, o gráfico apresentou os microrganismos mais frequentemente identificados nas amostras de controle de qualidade de hemocomponentes (n=569). *Cutibacterium acnes* (13,83%) e *Staphylococcus epidermidis* (11,42%) foram os mais prevalentes, seguidos por outros comensais da pele. Os resultados negativos representaram 42,18% das amostras, indicando uma alta taxa de estabilidade microbiológica em condições de processamento de rotina. Em nosso estudo foram isolados 67 microrganismos não encontrados ou citados na literatura consultada, como *Janibacter sanguinis* e *Bacillus infantis*.

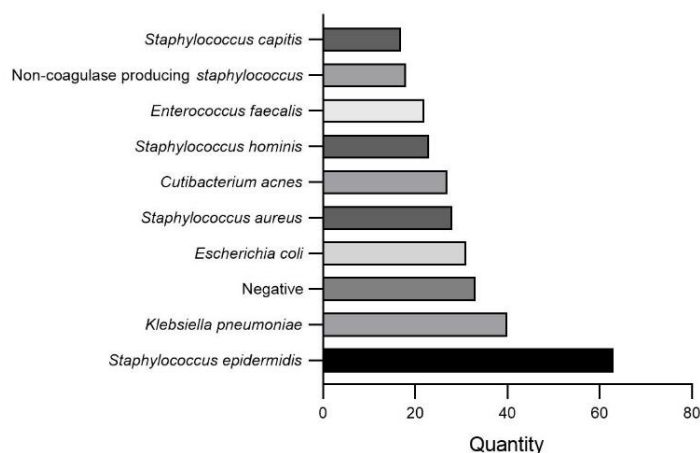
Figura 1 – Distribuição de microrganismos isolados de amostras de controle de qualidade



Fonte: Os autores, 2025.

Na Figura 2, o gráfico mostra a distribuição dos microrganismos identificados em culturas de pacientes com suspeita de reação transfusional (n = 447). *Staphylococcus epidermidis* foi isolado mais frequentemente (14,36%), seguido por *Klebsiella pneumoniae* (9,41%) e *Escherichia coli* (6,77%). Os resultados negativos representaram 11,85% do total.

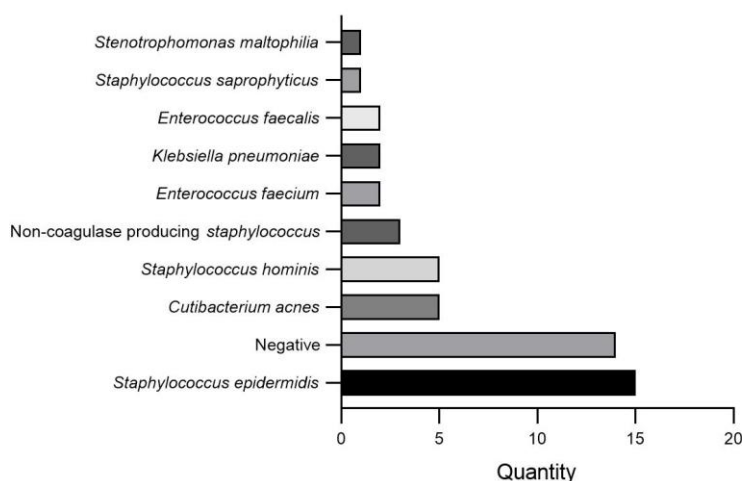
Figure 2 – Frequência de microrganismos isolados de amostras de reações transfusionais de pacientes



Fonte: Os autores, 2025.

Conforme mostrado na Figura 3, o gráfico apresentou a frequência relativa de microrganismos identificados em 61 frascos de cultura positivos obtidos de bolsas de sangue envolvidas em reações transfusionais ($n = 61$). *Staphylococcus epidermidis* foi o microrganismo mais frequentemente isolado, representando aproximadamente 24,6% dos casos, seguido por *Cutibacterium acnes* (11,5%) e *Staphylococcus hominis* (9,8%). Culturas negativas representaram 21,3% das amostras, enquanto outros microrganismos identificados, como *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus* spp. e *Stenotrophomonas maltophilia*, ocorreram em proporções menores (entre 1,6% e 6,5%).

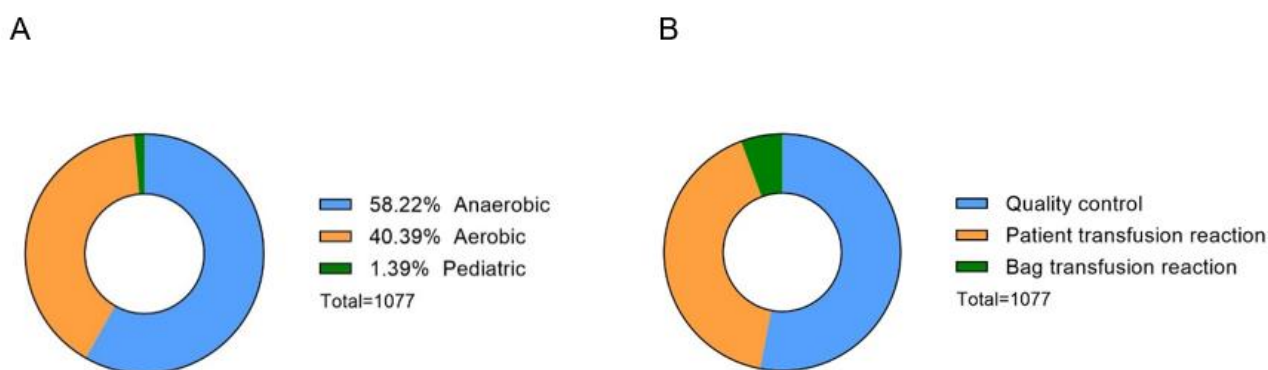
Figura 4 - Número médio de frascos de cultura derivados de bolsas de sangue associados a reações transfusionais.



Fonte: Os autores, 2025.

De acordo com a Figura 4, os gráficos destacam a prevalência de frascos anaeróbicos e a predominância de amostras de controle de qualidade no fluxo de trabalho microbiológico. (A) A Figura 4A mostra a frequência relativa dos tipos de frascos de cultura usados entre 2010 e 2020, incluindo frascos anaeróbicos (58,22%), aeróbicos (40,39%) e pediátricos (1,39%) (n = 1.077). (B) A Figura 4B mostra a proporção de amostras positivas de acordo com a classificação da amostra: controle de qualidade (53,02%), reação transfusional de pacientes (41,32%) e reação transfusional de bolsas (5,66%) (n = 1.077).

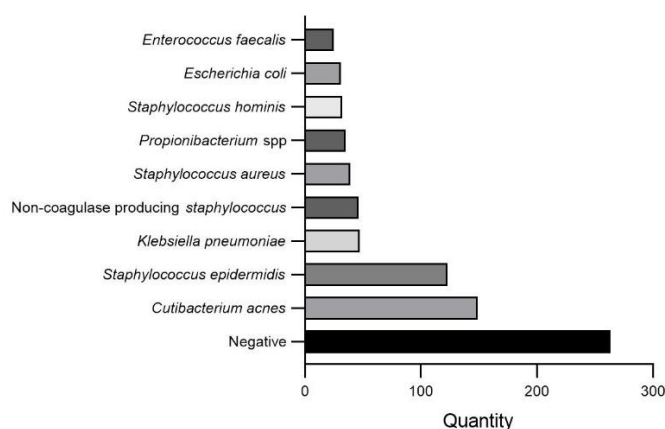
Figure 4 - Distribuição de tipos de amostras e categorias de frascos de cultura utilizados na análise microbiológica de hemocomponentes



Fonte: Os autores, 2025.

Em relação à Figura 5, o gráfico ilustrou os dez microrganismos mais frequentemente detectados, além do número total de culturas negativas, entre as 1.077 amostras analisadas. *Cutibacterium acnes* (13,83%) e *Staphylococcus epidermidis* (11,42%) foram os isolados mais prevalentes, seguidos por *Klebsiella pneumoniae* (4,36%), todos comumente associados à flora cutânea ou a patógenos clínicos oportunistas. No entanto, leveduras não relatadas na Figura 5, também foram identificadas, como *Candida* spp. e *Cryptococcus neoformans*.

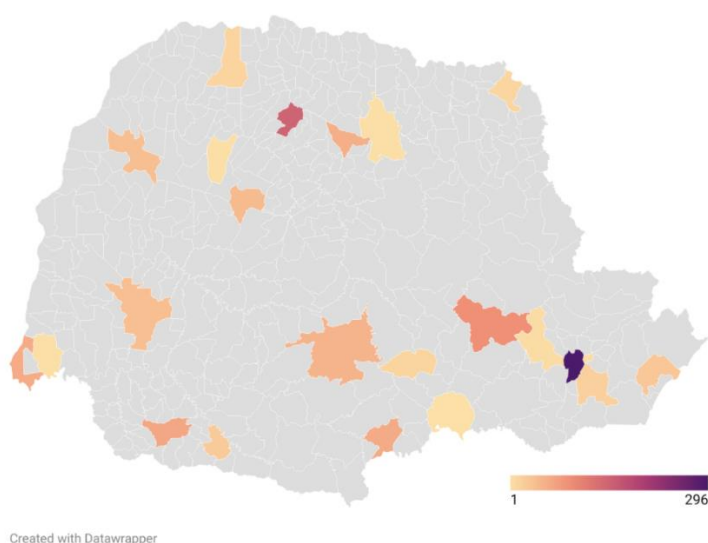
Figura 5 - Prevalência de microrganismos encontrados considerando todas as amostras



Fonte: Os autores, 2025.

De acordo com a Figura 6, o mapa ilustrou a distribuição espacial de 1.077 amostras microbiologicamente positivas coletadas ao longo de um período de dez anos nos municípios do Estado do Paraná. O gradiente de cores refletiu o número absoluto de amostras positivas por local, variando de tons claros (1 caso) a tons escuros (até 296 casos).

Figura 6 – Distribuição geográfica das amostras microbiológicas positivas por município de origem.



Fonte: Os autores, 2025.

3. DISCUSSÃO

A contaminação de pacientes por hemocomponentes continua sendo um desafio na medicina transfusional, mesmo com protocolos avançados de esterilidade. Os resultados deste estudo retrospectivo de dez anos, realizado no HEMEPAR, demonstraram a natureza multifatorial das fontes de contaminação e enfatizaram a necessidade contínua de vigilância microbiológica. A contaminação pode resultar de antissepsia inadequada da pele durante a punção venosa, manuseio inadequado dos materiais de coleta, bacteremia do doador ou violações nas condições de armazenamento (VIZZONI, 2015).

O estudo analisou 1.077 amostras, ao longo de uma década entre 2010 e 2020, e o perfil microbiano identificado alinhou-se com os padrões globais, onde bactérias da flora da pele, como *Cutibacterium acnes* e *Staphylococcus epidermidis*, predominam. No entanto, houve a presença de espécies menos frequentemente relatadas, como *Janibacter sanguinis* e *Bacillus infantis*, o que sugere exposição a contaminantes ambientais ou processuais incomuns, bem como limitações nas técnicas de desinfecção atuais (HONG et al., 2016). A detecção de espécies incomuns reforçou o papel da vigilância local na identificação de contaminantes emergentes. A variação nos tipos de organismos destacou a necessidade de tecnologias de identificação refinadas e vigilância local contínua para detectar padrões específicos da região. O perfil microbiano neste grupo refletiu um espectro mais amplo de fontes de contaminação, potencialmente envolvendo tanto a flora da pele quanto bactérias ambientais ou associadas à assistência à saúde. O uso de frascos aeróbicos foi predominante, consistente com a detecção de patógenos facultativos e aeróbicos comumente encontrados em reações relacionadas à transfusão.

A prevalência de microrganismos isolados de amostras de reações transfusionais de pacientes refletiu um perfil microbiológico heterogêneo envolvendo comensais da pele e bactérias associadas à assistência à saúde. Além disso, 67 microrganismos isolados em nosso estudo não foram encontrados na literatura consultada, destacando a necessidade de vigilância local capaz de detectar espécies incomuns ou não relatadas anteriormente. A detecção de múltiplos microrganismos em 67 casos a partir de eventos de transfusão única ou fontes de amostra indicou potencial contaminação polimicrobiana. Tais eventos raramente são discutidos na literatura, mas estão relacionados a falhas na técnica asséptica ou contaminação em múltiplos pontos ao longo da cadeia de coleta para transfusão (BRECHER & HAY, 2005). Crescimentos mistos também complicam a interpretação clínica, exigindo uma abordagem cautelosa para a atribuição de reações transfusionais.

Em relação ao número médio de frascos de cultura derivados de bolsas de sangue associados a reações transfusionais, apesar do volume reduzido de amostras nessa categoria, os achados contribuem para a compreensão dos riscos de contaminação diretamente relacionados aos hemocomponentes transfundidos. Essas espécies são tipicamente associadas à microbiota cutânea e sugerem contaminação potencialmente relacionada aos procedimentos de coleta ou manuseio.

Considerando a distribuição dos tipos de frascos de cultura usados na investigação microbiológica de hemocomponentes, com predominância de frascos anaeróbicos, ao longo do período de dez anos analisados, os autores sugerem uma ênfase estratégica na detecção de organismos fastidiosos ou anaeróbicos, que podem estar sendo frequentemente negligenciados em protocolos convencionais que pesquisam somente organismos aeróbicos. Essa distribuição encontrada em nosso trabalho, refletiu uma estratégia de cultura abrangente e diversificada, aumentando a sensibilidade da vigilância microbiológica em medicina transfusional. Em relação à origem das amostras positivas por tipo, as amostras de controle de qualidade representaram a maioria, seguidas por amostras de pacientes e, finalmente, bolsas de transfusão. Os dados obtidos sugerem que as medidas de controle interno foram consistentes e que a verdadeira contaminação relacionada à transfusão pode ser subnotificada, especialmente quando os pacientes já estavam recebendo terapia antibiótica ou apresentavam sinais clínicos inespecíficos (GARCIA et al., 2024). Esses dados também destacaram o rigoroso sistema de controle de qualidade no HEMEPAR e sua contribuição para garantir a segurança transfusional, reforçando a importância da inclusão de frascos anaeróbicos nos protocolos de triagem de rotina. Isso corrobora estudos que indicam que ambientes anaeróbicos frequentemente abrigam organismos exigentes que permanecem indetectáveis em sistemas exclusivamente aeróbicos (MCDONALD et al., 2017). A inclusão de frascos pediátricos, embora limitada (1,39%), também refletiu um esforço para abranger todos os tipos de amostras.

A porcentagem na distribuição de microrganismos considerando o total de amostras, sugeriu que a maioria das contaminações foi causada pela flora cutânea e bactérias oportunistas comumente encontradas em ambientes clínicos (CDC, 2022). Coletivamente, esses achados reforçam a eficácia do sistema de vigilância e enfatizam a relevância da avaliação microbiológica contínua em bancos de sangue, particularmente na identificação de contaminantes de rotina e inesperados. A identificação de leveduras como *Candida* spp. e *Cryptococcus neoformans*, considerando que são organismos não

facilmente detectados pelo sistema BacT/Alert, demonstrou o valor de estratégias de detecção diversificadas, incluindo métodos moleculares e culturas fúngicas direcionadas, quando clinicamente indicado (CDC, 2021).

Em relação aos detalhes da distribuição geográfica das amostras positivas, as maiores proporções foram encontradas originárias de Curitiba e Região Metropolitana, seguidas por Maringá e Ponta Grossa. Esses dados provavelmente refletiram a concentração regional de infraestrutura de saúde e capacidade diagnóstica. Concentrações mais altas foram observadas em cidades com infraestrutura de saúde e capacidade diagnóstica mais robustas, particularmente em Curitiba e Região Metropolitana. A visualização destaca as disparidades regionais na origem das amostras e sugere a influência da urbanização e das redes de referência no volume de relatórios microbiológicos. Esses achados estão alinhados com relatórios de outros sistemas de transfusão. Por exemplo, McDonald et al. (2017) relataram que a inoculação dupla aeróbica-anaeróbica em frasco no sistema National Health Service Blood and Transplant (NHSBT) melhorou a detecção e reduziu as reações sépticas transfusionais em 90%. Tecnologias de redução de patógenos (PRTs), como o Intercept Blood System (Cerus Corporation) e a Mirasol Pathogen Reduction Technology (Terumo BCT), mostraram eficácia na redução da carga bacteriana em unidades de placas (REZVANY et al., 2024), embora seu custo e disponibilidade continuem sendo barreiras à implementação em muitos ambientes locais.

Nosso estudo buscou contribuir para a área microbiológica de bancos de sangue, considerando a detecção de 95 espécies microbianas distintas, incluindo organismos raros e de origem ambiental, o que auxilia na compreensão atual dos riscos associados à transfusão. Também fornece uma linha de base para estudos futuros e apoia a inclusão de dados específicos do Brasil em esforços globais de hemovigilância. Obviamente, o estudo teve limitações, como ser restrito a um único Estado no Brasil, o que pode não capturar a variabilidade nas taxas de contaminação ou espectros microbianos entre diferentes regiões. Além disso, o desenho retrospectivo limitou o acesso a informações clínicas, como desfechos dos pacientes, fatores de risco do doador e variáveis ambientais. Esses pontos mostraram a necessidade de pesquisa prospectiva e multicêntrica combinando dados clínicos, microbiológicos e de procedimentos para melhorar a segurança transfusional.

Em resumo, o estudo confirmou que os componentes sanguíneos permanecem suscetíveis a uma ampla gama de contaminantes microbianos. A presença de espécies oportunistas e patogênicas destacou a importância de protocolos de segurança integrados.

Uma estratégia em etapas poderia incluir triagem de frasco duplo, medidas assépticas no ponto de coleta, monitoramento ambiental e possível adoção de TRPs. Juntas, Portanto, sugere-se que tais intervenções possam ajudar a reduzir os riscos infecciosos relacionados à transfusão, visando o apoio e o progresso na segurança do sangue.

4. CONCLUSÃO

A detecção de uma ampla diversidade de microrganismos, incluindo espécies raras ou pouco documentadas, ressalta a importância do monitoramento microbiológico sistemático e contínuo nos serviços de transfusão. Esses achados refletiram a robustez das práticas internas de controle de qualidade do HEMEPAR, mas também no sentido de contribuir para o fortalecimento das estratégias de hemovigilância, fornecendo dados baseados em condições operacionais reais. Esse conjunto de dados agregou informações valiosas sobre perfis microbianos rotineiros e inesperados, aprimorando a compreensão nacional dos riscos de contaminação relacionados à transfusão.

5. REFERÊNCIAS

AMARO, R.; SELLARÉS, J.; POLVERINO, E.; CILLÓNIS, C.; FERRER, M.; BARAT, L.F.; MENSA, J.; NIEDERMAN, M.S.; TORRES, A. Antibiotic therapy prior to hospital admission is associated with reduced septic shock and need for mechanical ventilation in patients with community-acquired pneumonia. *Journal of Infection*, v. 75, n. 1, p. 2–8, jul. 2017. Doi: 10.1016/j.jinf.2017.01.009.

ANVISA. Como notificar eventos adversos relacionados ao ciclo do sangue? Disponível em: <http://antigo.anvisa.gov.br/en/hemovigilancia/notificacoes>. Acesso em: 06 set. 2021.

BACT/ALERT 3D – MANUAL DO USUÁRIO DO EQUIPAMENTO. Controle de Qualidade do Frasco. BioMérieux, Inc. au capital de 12 029 370 € 673 620 399 RCS LYON 69280 Marcy l'Etoile / France, 2024. <http://www.biomerieux.com>. B1 – 4 p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Microbiologia clínica para o controle de infecção relacionada à assistência à saúde: Módulo 7: Detecção e identificação de

micobactérias de importância médica. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2020. 48 p.

BRASIL. Constituição (2017). Portaria nº 5, de 28 de setembro de 2017. Portaria de Consolidação Nº 5, de 28 de setembro de 2017: Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Guia para uso de hemocomponentes. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. 138 p.

BRASIL. Secretaria da Saúde. Hemepar - Centro de Hematologia e Hemoterapia do Paraná. Disponível em: <https://www.saude.pr.gov.br/Pagina/Hemepar-Centro-de-Hematologia-e-Hemoterapia-do-Parana>. Acesso em: 07 set. 2021.

BRECHER, M. E.; HAY, S. N. Bacterial contamination of blood components. *Clinical Microbiology Reviews*, v. 18, n. 1, p. 195–204, 2005.

CDC U.S. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (org.). Handling and Bacteriologic Work-up of Blood Components. Disponível em: <https://www.cdc.gov/bloodsafety/bbp/recommended-handling-bacteriologic-work-up.html>. Acesso em: 03 out. 2021.

CDC U.S. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (org.). Blood Safety Basics. Disponível em: <https://www.cdc.gov/bloodsafety/basics.html>. Acesso em: 08 ago. 2022.

GARCIA, J.; CARNEIRO, A.C.D.M.; SILVA, S.S.; da SILVA, K.F.N.; MENEGUCI, J.; MORAES-SOUZA, H. Underreporting of transfusion incidents. *Hematology, Transfusion and Cell Therapy*, v. 46, n. 2, p. 186–191, 2024.

HONG, H.; XIAO, W.; LAZARUS, H.M.; GOOD, C.E.; MAITTA, R.W.; JACOBS, M.R. Detection of septic transfusion reactions to platelet transfusions by active and passive surveillance. *Blood - American Society of Hematology [S.L.]*, v. 127, n. 4, p. 496-502, 28 jan. 2016. <http://dx.doi.org/10.1182/blood-2015-07-655944>.

MANUAL DE CONDUTAS EM REAÇÕES TRANSFUSIONAIS, 2020, [S.l.]. Manual de Conduta. [S.l.]: Universidade Federal de Pernambuco, 2020. 53 p. Disponível em: <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-nordeste/hc-ufpe/saude>. Acesso em: 08 set. 2021.

MCDONALD, C.; ALLEN, J.; BRAILSFORD, S.; ROY, A.; BALL, J.; MOULE, R.; VASCONCELOS, M.; MORRISON, R.; PITT, T. Bacterial screening of platelet components by National Health Service Blood and Transplant. *Transfusion*, v. 57, n. 7, p. 1732–1739, 2017.

PEREIRA, J.R.; SOUZA, C.V.; MATOS, E.B.; REZENDE, L.B.O.; BUENO, N.X.; DIAS, A.M. Doar ou não doar, eis a questão: uma análise dos fatores críticos da doação de sangue. *Ciência & Saúde Coletiva*; 2016; 28(8): 2475-84.

REZVANY, M.R.; HASAN-ABAD, A.M.; SOBHANI-NASAB A.; ESMAILI, M.A. Evaluation of bacterial safety approaches of platelet blood concentrates: bacterial screening and pathogen reduction. *Frontiers in Medicine*, v. 11, p. 1325602, 2024.

SINGER, M.; DEUTSCHMAN, C.S.; SEYMOUR, C.W.; SHANKAR-HARI, M.; ANNANE, D.; BAUER, M.; BELLOMO, R.; BERNARD, G.R.; CHICHE, J.D.; COOPERSMITH, C.M.; HOTCHKISS, R.S.; LEVY, M.M.; MARSHALL, J.C.; MARTIN, G.S.; OPAL, S.M.; RUBENFELD, G.D.; van der POLL, T.; VINCENT, J.L.; ANGUS, D.C. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis 3). *Journal of the American Medical Association JAMA*, v. 315, n. 8, p. 801–810, fev. 2016.

VIZZONI, A.G. Reações Transfusionais. In: VIZZONI, Alexandre Gomes. *Fundamentos e técnicas em banco de sangue*. São Paulo: Érica, 2015. Cap. 5. p. 93-96.

WEISER, T.G. How powerful is failure to rescue as a global metric? Not as powerful as a commitment to measurement. *British Journal of Anaesthesia*. 2017 Aug 1;119(2):181-182. doi: 10.1093/bja/aex242.

World Health Organization. WHO Action framework to advance universal access to safe, effective and quality assured blood products 2020-2023. Publicado em 2021 (abrangência

2020 a 2023). ISBN: 978-92-4-000038-4.

***Autor(a) para correspondência:**

Aline Hauser

alinehauser@ufpr.br

Universidade Federal do Paraná

RECEBIDO: 31/07/2025 ACEITO: 10/09/2025