

ERROS PRÉ-ANALÍTICOS NA COLETA DE SANGUE: IMPLICAÇÕES PARA A SEGURANÇA DO PACIENTE E ESTRATÉGIAS DE PREVENÇÃO

Maria Eduarda Santana Santos¹
Emanuely Ribeiro Lima dos Anjos²
Suellen Rodrigues Mendonça³
Maria Laura Moura Silva⁴
Vitória Araújo Setin⁵
Newton Ferreira de Paula Júnior⁶

RESUMO: Ao considerar que a maioria dos erros laboratoriais ocorre na fase pré-analítica (envolvendo etapas como identificação do paciente, coleta, transporte e armazenamento das amostras), este estudo justifica-se pela necessidade de compreender suas implicações para a segurança do paciente e propor estratégias de prevenção eficazes. Objetiva-se sintetizar as evidências científicas e sobre os tipos, causas e consequências dos erros pré-analíticos na coleta de sangue, bem como identificar práticas seguras que minimizem sua ocorrência. Para tanto, procede-se a uma revisão integrativa da literatura, de caráter qualitativo, baseada em publicações de 2020 a 2025, obtidas nas bases eletrônicas e bibliotecas virtuais PubMed, SciELO, LILACS e Periódicos CAPES, utilizando descritores em português, inglês e espanhol. Desse modo, observa-se que os principais erros identificados estão relacionados à hemólise, volume insuficiente, uso de tubos incorretos e falhas na identificação do paciente, com causas multifatoriais envolvendo fatores humanos, técnicos e organizacionais. Os resultados indicam que a padronização de protocolos e POPs, o uso de indicadores de qualidade, a automação de processos e a educação continuada em saúde são estratégias eficazes para a redução de falhas e fortalecimento da cultura de segurança. Conclui-se que investir em capacitação profissional e gestão da qualidade é essencial para garantir a confiabilidade dos resultados laboratoriais e promover um cuidado mais seguro e eficiente.

Palavras-chave: Fase pré-analítica. Coleta de amostra de sangue. Segurança do paciente. Estratégias de prevenção.

¹Graduanda em Enfermagem pela Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de Itumbiara.

²Graduanda em Enfermagem pela Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de Itumbiara.

³Graduanda em Enfermagem pela Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de Itumbiara.

⁴Graduanda em Enfermagem pela Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de Itumbiara.

⁵Graduanda em Enfermagem pela Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de Itumbiara.

⁶Docente Adjunto de Enfermagem pela Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de Itumbiara.

ABSTRACT: Considering that most laboratory errors occur in the pre-analytical phase (involving steps such as patient identification, collection, transport, and storage of samples), this study is justified by the need to understand their implications for patient safety and propose effective prevention strategies. The objective is to synthesize scientific evidence on the types, causes, and consequences of pre-analytical errors in blood collection, as well as to identify safe practices that minimize their occurrence. To this end, an integrative qualitative literature review was conducted based on publications from 2020 to 2025, obtained from the electronic databases and virtual libraries PubMed, SciELO, LILACS, and CAPES Periodicals, using descriptors in Portuguese, English, and Spanish. Thus, it should be noted that the main errors identified are related to hemolysis, insufficient volume, use of incorrect tubes, and patient identification failures, with multifactorial causes involving human, technical, and organizational factors. The results indicate that the standardization of protocols and SOPs, the use of quality indicators, the automation of processes, and continuing education in health are effective strategies for reducing errors and strengthening the culture of safety. It is concluded that investing in professional training and quality management is essential to ensure the reliability of laboratory results and promote safer and more efficient care.

Keywords: Preanalytical phase. Blood specimen collection. Patient safety. Prevention Strategies.

RESUMEN: Teniendo en cuenta que la mayoría de los errores de laboratorio se producen en la fase preanalítica (que incluye etapas como la identificación del paciente, la recogida, el transporte y el almacenamiento de las muestras), este estudio se justifica por la necesidad de comprender sus implicaciones para la seguridad del paciente y proponer estrategias de prevención eficaces. El objetivo es sintetizar la evidencia científica sobre los tipos, las causas y las consecuencias de los errores preanalíticos en la recogida de sangre, así como identificar prácticas seguras que minimicen su ocurrencia. Para ello, se procede a una revisión integradora de la literatura, de carácter cualitativo, basada en publicaciones de 2020 a 2025, obtenidas en las bases electrónicas y bibliotecas virtuales PubMed, SciELO, LILACS y Periódicos CAPES, utilizando descriptores en portugués, inglés y español. De este modo, se observa que los principales errores identificados están relacionados con la hemólisis, el volumen insuficiente, el uso de tubos incorrectos y los fallos en la identificación del paciente, con causas multifactoriales que involucran factores humanos, técnicos y organizativos. Los resultados indican que la estandarización de protocolos y POP, el uso de indicadores de calidad, la automatización de procesos y la educación continua en salud son estrategias eficaces para reducir los fallos y fortalecer la cultura de la seguridad. Se concluye que invertir en la formación profesional y la gestión de la calidad es esencial para garantizar la fiabilidad de los resultados de laboratorio y promover una atención más segura y eficiente.

2

Palabras clave: Fase preanalítica. Recolección de muestras de sangre. Seguridad del paciente. Estrategias de prevención.

INTRODUÇÃO

A jornada de um resultado laboratorial começa muito antes do processo analítico especificamente e engloba todas as etapas que antecedem a análise, ou seja, a chamada fase pré-

analítica, que inclui identificação do paciente, preparo, coleta, acondicionamento, transporte e recepção das amostras. Estudos recentes demonstraram que a maioria dos erros laboratoriais ocorre nessa etapa, com estimativas que variam entre aproximadamente 46% e 70% dos erros em laboratórios clínicos, dependendo da metodologia e do contexto institucional. Essa prevalência elevada torna a fase pré-analítica um ponto crítico para garantir a qualidade dos exames e a segurança do paciente (Alcântara et al., 2022; Iqbal et al., 2023).

As consequências clínicas e organizacionais dos erros pré-analíticos são relevantes e multidimensionais. No plano individual, amostras moderadas podem levar a resultados errôneos ou inconclusivos, atrasos no diagnóstico, tratamentos indevidos, necessidade de nova punição (exposição adicional do paciente à dor e risco de iatrogenia) e, em casos específicos, decisões terapêuticas perigosas (p. ex., transfusão ou ajuste de medicamentos) baseadas em resultados inválidos. Do ponto de vista sistêmico, os reprocessamentos e coletas aumentam custos, sobrecarregam recursos humanos e logísticos, e comprometem indicadores de qualidade assistencial. Assim, os erros pré-analíticos específicos são ameaças diretas à segurança do paciente e à efetividade do cuidado e da assistência (Ofaka; Narfanda; Sonika, 2023; Monteiro; Egito, 2024).

As causas subjacentes aos erros pré-analíticos são habitualmente multifatoriais, de modo a envolver fatores humanos (treinamento deficiente, identificação deficiente, fadiga, inexperiência), organizacionais (ausência de protocolos ou não padronizados, falhas na comunicação entre equipes clínicas e de laboratório, carga de trabalho elevada), e sistêmicos (transporte inadequado, indicadores de qualidade e monitoramento, infraestrutura). Intervenções bem-sucedidas relacionadas na literatura tendem a combinar ações educativas, protocolos padronizados (ex.: diretrizes de coleta), uso de indicadores de qualidade (indicadores de qualidade – IQs), automação e tecnologia (código de barras, integração com sistemas de informação), e auditorias contínuas com *feedback* (Alshaghdali et al., 2022).

Apesar das medidas disponíveis, persistem lacunas importantes a serem avaliadas como a heterogeneidade na definição e o registro de eventos pré-analíticos, subnotificação sistemática de erros, variação entre instituições quanto a critérios de coleta de amostras e foco limitado em estudos de impacto clínico direto (por exemplo, quantificação de danos ao paciente por decisões baseadas em resultados pré-analiticamente comprometidos). Além disso, intervenções muitas vezes são inovadoras sem avaliações robustas de custo-benefício ou de sustentabilidade em cenários com alta rotatividade de profissionais (Arslan et al., 2018). Por isso, nota-se a

necessidade de analisar criticamente as evidências recentes sobre tipos de erro, fatores associados, consequências para a segurança do paciente e as estratégias preventivas adotadas em diferentes contextos assistenciais.

Nessa perspectiva, a pesquisa objetiva sintetizar as evidências científicas publicadas de 2020 a 2025 sobre erros pré-analíticos na coleta de sangue, com ênfase em suas implicações para a segurança do paciente e em estratégias de prevenção.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura de caráter qualitativo. Para a elaboração da questão norteadora, utilizou-se da estratégia PICO, definindo-se: P = População: profissionais da saúde e pacientes submetidos à coleta de sangue; I = Interesse/Intervenção: identificação e prevenção de erros pré-analíticos; e Co = Contexto: serviços de saúde e laboratórios clínicos. Assim, a pergunta norteadora deste estudo foi: como é apresentada, na literatura científica, a ocorrência dos erros pré-analíticos na coleta de sangue, suas implicações para a segurança do paciente e as estratégias de prevenção adotadas para reduzi-los?

Foram incluídos estudos que abordavam a ocorrência, as causas e as consequências dos erros pré-analíticos na coleta de sangue, além das medidas preventivas implementadas pelos serviços de saúde e laboratórios. Foram analisadas publicações que apresentavam dados sobre a segurança do paciente e a qualidade da assistência relacionada à coleta de material biológico.

Na seleção dos estudos, foram avaliados os títulos e resumos de todos os artigos identificados pela estratégia de busca. Aqueles que não apresentaram informações suficientes para verificar os critérios de inclusão e exclusão foram selecionados para análise do texto completo. Na segunda etapa, foram avaliados os artigos que descreviam os tipos de erros pré-analíticos, os fatores associados, as implicações clínicas e organizacionais, e as estratégias de prevenção relacionadas ao processo de coleta de sangue.

Como estratégia de busca, foram consultadas as bases de dados eletrônicas e bibliotecas virtuais PubMed/MEDLINE, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Latin American and Caribbean Health Sciences Literature (LILACS) e o Portal de Periódicos da CAPES, de modo a abranger publicações de 2020 e 2025, nos idiomas português, inglês e espanhol. Além disso, foi realizada busca manual nas referências de artigos previamente selecionados, a fim de identificar estudos adicionais sobre o tema. Para seleção dos estudos foi utilizada a leitura flutuante e em pares.

A estratégia de busca utilizou descritores não controlados e controlados dos vocabulários DeCS e MeSH, combinados por operadores booleanos (AND e OR), sendo definidos os seguintes termos: “Fase Pré-Analítica”, “Coleta de Amostra de Sangue”, “Segurança do Paciente” e “Estratégias de Prevenção”, bem como seus equivalentes em inglês e espanhol (“Preamalytical Phase”, Fase Preamalytica”, “Blood Specimen Collection”, “Recolección de Muestras de Sangre”, “Patient Safety”, “Seguridad del Paciente”, “Prevention Strategies” e “Estrategias de Prevención”).

Foram critérios de inclusão: (1) artigos apresentados com texto na íntegra; (2) escritos em português, inglês ou espanhol; (3) publicados entre 2020 e 2025. Não houve restrições quanto à amostra para maximizar os resultados da pesquisa. Foram excluídos do estudo: (1) monografias; (2) anais de eventos; (4) dissertações e teses; (5) estudos fora do período do estudo; (6) estudo com animais; (7) avaliação dos conhecimentos dos enfermeiros acerca da temática em questão; e (8) cartas, resenhas e editoriais.

Após a pré-seleção, os avaliadores analisaram os resumos e textos completos dos artigos selecionados e identificaram aqueles que se encaixavam nos critérios de inclusão. Os estudos foram organizados conforme: autor; ano de publicação; tipo de estudo, amostra, país; principais tipos de erro identificados; fatores associados; consequências para o paciente e estratégias de prevenção. Os resultados foram analisados de forma descritiva e temática, o que possibilitou uma visão integrada das evidências sobre o tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estratégia de busca identificou 232 artigos (Periódicos CAPES: 223; PUBMED: 08; LILACS: 01, SciELO: zero estudos), dos quais 40 foram considerados relevantes e retomados para análise detalhada. Cinco estudos (dois da Research, Society and Development, um da Brazilian Journal of Health Review, um da SciELO e um da Healthcare) preencheram os critérios de elegibilidade e foram incluídos nesta revisão, conforme demonstrado no fluxograma da revisão integrativa da Figura 1.

A estratégia de busca identificou 232 artigos (Periódicos CAPES: 223, PUBMED: 08, LILACS: 01, SciELO: zero estudos), dos quais foram considerados relevantes e retomados para análise detalhada. Cinco estudos – nacionais e internacionais –, incluindo análises observacionais, revisões sistemáticas e estudos de indicadores de qualidade, preencheram os

critérios de elegibilidade e foram incluídos nesta revisão, conforme demonstrado no fluxograma da figura 1.

Figura 1 – Fluxograma PRISMA do processo de seleção dos artigos para revisão integrativa



Fonte: Elaborado pelos autores.

Para a organização dos dados, foi elaborado um quadro contendo: os autores, o ano de publicação, o título do artigo, os objetivos da pesquisa e os principais resultados (Quadro 1).

Quadro 1 – Síntese dos artigos selecionados para análise

Código	Autor/ Ano	Título do artigo	Objetivos	Principais resultados
A1	Mehndiratta et al. (2021)	Quality Indicators for Evaluating Errors in the Preanalytical Phase	Avaliar a incidência e os tipos de erros na fase pré-analítica por meio de indicadores de qualidade laboratoriais e propor estratégias para sua redução.	Identificou-se que os erros mais frequentes estavam relacionados à hemólise (32%), volume insuficiente (21%) e rotulagem incorreta (18%). O estudo destaca que a implementação de indicadores de qualidade (QI), aliados ao treinamento contínuo dos profissionais, é essencial para reduzir erros e fortalecer a segurança do paciente.

A2	Mukhopadhyay et al. (2021)	The Rise in Preanalytical Errors During the COVID-19 Pandemic	Analisar o impacto da pandemia de COVID-19 sobre a ocorrência de erros pré-analíticos em um laboratório clínico hospitalar.	Observou-se aumento significativo dos erros pré-analíticos durante a pandemia, principalmente amostras coaguladas, hemolisadas e identificações incorretas. O estudo associa o aumento à sobrecarga de trabalho e mudanças nas rotinas de coleta e transporte. Reforça a necessidade de padronização de protocolos e educação continuada.
A3	Mankar et al. (2024)	Enhancing Quality in Hematology Laboratory Testing: A Comprehensive Review of Preanalytical Phase Errors and Prevention Strategies	Revisar as principais fontes de erro na fase pré-analítica em laboratórios de hematologia e apresentar estratégias de prevenção.	Aponta que 46% a 70% dos erros laboratoriais ocorrem na fase pré-analítica, destacando falhas na identificação do paciente, coleta inadequada, transporte e armazenamento. Recomenda gestão da qualidade, auditorias internas, automação e treinamento constante como medidas eficazes de prevenção.
A4	Stonys e Vitkus (2024)	Assessing Non-Laboratory Healthcare Professionals' Attitude towards the Importance of Patient Preparation for Laboratory Tests	Avaliar o conhecimento e a atitude de profissionais de saúde não laboratoriais sobre a importância da preparação adequada do paciente para exames laboratoriais.	Demonstrou baixo nível de conhecimento e conscientização sobre preparo e manejo pré-analítico entre enfermeiros e médicos. Evidencia que falhas humanas e ausência de capacitação contribuem para erros na coleta de sangue e comprometem a segurança do paciente. Sugere programas educativos interprofissionais.
A5	Portes e Figueiredo Junior (2023)	Fase pré-analítica do exame sanguíneo: revisão de literatura das variáveis que comprometem o seu sucesso	Expor os principais mecanismos usados na fase pré-analítica dos exames de sangue e seus eventuais efeitos, além de constatar os progressos obtidos pelo âmbito laboratorial por meio do investimento tecnológico nesses procedimentos.	O estudo evidenciou que a duração, tubos de coleta, tipo de anticoagulante, meios de transporte e temperatura durante o preparo das amostras são as principais variáveis relacionadas a essa atividade, devendo ser manipuladas de acordo com o anseio de alcance do experimento.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A análise dos estudos selecionados evidenciou que os erros pré-analíticos na coleta de sangue representam um desafio expressivo para a qualidade laboratorial e para a segurança do

paciente. Apesar dos avanços tecnológicos e da ampliação dos programas de controle de qualidade, as falhas observadas nessa fase permanecem frequentes e multifatoriais, de modo a refletir tanto aspectos técnicos quanto humanos e organizacionais do processo assistencial. Esses resultados reforçam que a confiabilidade dos exames laboratoriais não depende apenas da precisão analítica, mas também da adequação das etapas que antecedem o processamento das amostras, como a correta identificação do paciente, a coleta, o transporte e o armazenamento. Assim, discutir as evidências disponíveis sobre as causas, impactos e estratégias de prevenção dos erros pré-analíticos torna-se fundamental para orientar práticas seguras, padronizadas e centradas na qualidade do cuidado.

Nesse contexto, emergiu quatro categorias que são:

Categoria A: Principais tipos e incidência dos erros pré-analíticos

Os resultados dos estudos convergem ao apontar que a fase pré-analítica é a mais vulnerável do processo laboratorial, sendo responsável por 46% a 70% dos erros totais em exames clínicos (Mankar et al., 2024). Entre os tipos mais recorrentes, destacam-se: amostras hemolisadas, volume insuficiente, tubos incorretos, amostras coaguladas, identificação inadequada e ausência de rotulagem (Mehndiratta et al., 2021).

8

Mehndiratta et al. (2021) identificaram que a hemólise foi responsável por 32% dos erros, seguida por volume insuficiente (21%) e rotulagem incorreta (18%), ressaltando que tais falhas frequentemente ocorrem fora do controle direto do laboratório, principalmente durante a coleta e o transporte das amostras. Em contexto semelhante, Mukhopadhyay *et al.* (2021) salientaram o aumento expressivo dos erros pré-analíticos durante a pandemia de covid-19, associando esse resultado à sobrecarga de trabalho, à reorganização das equipes e à ausência de protocolos atualizados de biossegurança e coleta.

Esses achados são compatíveis com os de Portes e Figueiredo Junior (2023), que observaram que as principais causas de amostras rejeitas – dentre elas, hemólise, volume inadequado e tubos incorretos – são decorrentes, especialmente, da falta de padronização dos procedimentos e o treinamento insuficiente da equipe de enfermagem, assim sendo considerados fatores determinantes para a ocorrência das falhas.

Categoria B: Fatores associados e impacto na segurança do paciente

A literatura evidencia que os erros pré-analíticos possuem causas multifatoriais, englobando dimensões humanas, técnicas e organizacionais. Entre os fatores humanos, destacam-se falhas na identificação do paciente, preparo inadequado para coleta, distração e fadiga do profissional (Stonys; Vitkus, 2024). A atuação de profissionais não laboratoriais, como técnicos de enfermagem, é considerada uma variável crítica, visto que muitas vezes a coleta ocorre sob condições de alta demanda e tempo reduzido, o que aumenta a probabilidade de erros (Mankar et al., 2024).

No âmbito técnico e organizacional, o uso incorreto de tubos, o transporte inadequado das amostras e a ausência de rastreabilidade eletrônica são descritos como fatores que comprometem a confiabilidade dos resultados laboratoriais. Além do impacto diagnóstico, tais falhas repercutem diretamente na segurança do paciente, podendo levar a recoletas desnecessárias, atrasos em diagnósticos, condutas clínicas inadequadas e custos adicionais (Mukhopadhyay et al., 2021).

Stonys e Vitkus (2024) ressaltam que a preparação inadequada do paciente, como jejum insuficiente, uso de medicamentos ou atividade física antes da coleta, também interfere nos resultados e revela uma lacuna de comunicação entre as equipes de enfermagem e laboratório. Assim, esses aspectos reforçam a importância da educação interprofissional e do fortalecimento da cultura de segurança no ambiente hospitalar.

Categoria C: Estratégias de prevenção e controle de qualidade

Os estudos analisados destacam diversas estratégias de prevenção voltadas à redução dos erros pré-analíticos. Entre elas, sobressaem-se: padronização de procedimentos operacionais (POPs), educação continuada, auditorias internas, monitoramento de indicadores de qualidade, e uso de tecnologias de automação e rastreabilidade (Mankar et al., 2024).

A aplicação de indicadores de qualidade, tem se mostrado uma metodologia eficaz para detectar falhas em tempo real e subsidiar ações corretivas. Esses indicadores incluem parâmetros como taxa de hemólise, rejeição de amostras por volume inadequado, uso de tubo incorreto e taxa de identificação incorreta (Alshaghdali et al., 2022).

Mankar et al. (2024) e Portes e Figueiredo Junior (2023), reforçam que a automação e os sistemas informatizados de rastreabilidade reduzem a influência de fatores humanos e

promovem maior confiabilidade nos resultados laboratoriais. Da mesma forma, Mehndiratta et al. (2021) demonstram que o treinamento sistemático de profissionais de enfermagem e coleta contribui para a diminuição de erros e melhora da qualidade do atendimento.

Além disso, o desenvolvimento de programas de sensibilização sobre segurança do paciente e a integração das equipes de enfermagem, laboratório e gestão hospitalar são apontados como medidas sustentáveis e de longo prazo (Stonys; Vitkus, 2024). Essas práticas promovem uma cultura de qualidade e responsabilidade compartilhada, fundamental para reduzir danos iatrogênicos e otimizar o processo diagnóstico.

Entre as estratégias de prevenção destacadas por guias e estudos, salientam-se: adoção de normas e procedimentos baseados em evidências, programas formais de treinamento e certificação de profissionais que realizam coletas, uso de listas de verificação e dupla conferência de identidade, padronização da ordem de coleta e manipulação (evitar transferências impostas de seringa para tubo que aumentam hemólise), monitorização contínua por meio de indicadores de desempenho pré-analítico (taxa de hemólise, taxa de hemólise). coleta por amostra insuficiente, erros de rotulagem), e implementação de tecnologias de rastreabilidade (códigos de barras, sistemas LIS integrados). Protocolos e Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) direcionados para setores de alto risco (ex.: emergência, UTI, pediatria) e campanha de feedback com dados locais mostrados reduzem taxas de erro em diversos estudos (Cadamuro; Simundic, 2022).

10

Categoria D: Eventos transfusionais adversos e segurança do paciente

Os eventos transfusionais adversos representam um importante desafio à segurança do paciente e à qualidade assistencial em hemoterapia, sendo a lesão pulmonar aguda relacionada à transfusão (TRALI) uma das complicações mais graves e potencialmente fatais. A TRALI é uma reação transfusional aguda não cardiogênica, caracterizada pelo surgimento súbito de dispneia, hipoxemia e infiltrados pulmonares bilaterais em até seis horas após a transfusão (Looney; Gropper; Matthay, 2004)

O mecanismo fisiopatológico mais aceito é o modelo dos dois eventos (“two hits”): o primeiro corresponde a uma condição pré-existente do receptor, que favorece o sequestro de neutrófilos nos capilares pulmonares; o segundo ocorre quando mediadores inflamatórios presentes no sangue transfundido ativam essas células, levando à lesão endotelial e ao edema alveolar (Vlaar; Juffermans, 2013). Essa reação é reconhecida como uma das principais causas

de mortalidade associadas à transfusão de hemoderivados, o que reforça a necessidade de protocolos rigorosos de prevenção, identificação precoce e manejo adequado (Silliman; McLaughlin, 2006).

Os sinais clínicos mais comuns incluem taquipneia, febre, hipotensão e hipoxemia, podendo ser confundidos com a sobrecarga circulatória associada à transfusão (TACO). O diagnóstico é essencialmente clínico, baseado na exclusão de outras causas de insuficiência respiratória aguda. O manejo imediato consiste na interrupção da transfusão, suporte ventilatório e notificação obrigatória ao serviço de hemovigilância. Na maioria dos casos, a recuperação ocorre em poucos dias; entretanto, situações graves podem evoluir com necessidade de ventilação mecânica e internação em unidade de terapia intensiva (Benson; Moss; Silliman, 2009; Vlaar; Juffermans, 2013).

A prevenção da TRALI fundamenta-se em medidas institucionais e hemoterápicas voltadas à minimização de riscos, como o uso de plasma proveniente preferencialmente de doadores do sexo masculino, o rastreamento de anticorpos HLA e HNA em doadoras multíparas e o monitoramento dos hemocomponentes previamente associados a reações transfusionais (Looney; Gropper; Matthay, 2004). Nesse contexto, a hemovigilância possibilita a rastreabilidade dos produtos sanguíneos e a investigação sistemática de eventos adversos, promovendo o aprimoramento contínuo dos processos transfusionais (ANVISA, 2022; American Red Cross, 2021).

11

No âmbito das metas internacionais de segurança do paciente, as transfusões sanguíneas devem seguir protocolos institucionais padronizados, garantindo a identificação correta do paciente e do hemocomponente antes da administração. Segundo a Joint Commission International e o Ministério da Saúde, a identificação segura constitui a primeira etapa na prevenção de erros graves, exigindo a conferência cruzada entre etiqueta da bolsa, requisição transfusional e pulseira de identificação do paciente (The Joint Commission, 2025).

Outra meta de destaque é a indicação racional da transfusão, que deve estar embasada em critérios clínicos e laboratoriais específicos, evitando a exposição desnecessária a hemoderivados e reduzindo o risco de reações adversas (Harris; Crookston, 2023).

A monitorização contínua do paciente durante e após a transfusão é igualmente fundamental. Estudos apontam que a maioria das reações agudas ocorre nos primeiros 15 minutos de infusão, o que torna indispensável a observação rigorosa dos sinais vitais e sintomas nesse período. O registro detalhado de todas as etapas do processo transfusional – desde a

solicitação até o descarte do hemocomponente – assegura a rastreabilidade e a investigação efetiva em situações de eventos adversos (Rambo; Magnago, 2023).

Outros aspectos críticos da segurança transfusional envolvem a educação continuada das equipes de enfermagem e hemoterapia, o consentimento informado do paciente e o fortalecimento da cultura institucional de hemovigilância. A capacitação periódica com simulações de reações transfusionais tem se mostrado eficaz na redução de falhas técnicas e na resposta imediata das equipes diante de emergências (OMSa; OMSb, 2025). Além disso, a implementação de checklists transfusionais e de sistemas informatizados de conferência automatizada tem contribuído significativamente para a prevenção da administração incorreta de hemocomponentes e para a melhoria dos indicadores de qualidade e segurança (American Red Cross, 2021).

Em síntese, o manejo seguro da terapia transfusional requer a integração entre tecnologia, protocolos institucionais e capacitação profissional, sendo TRALI um evento adverso de alta gravidade cuja prevenção depende da vigilância contínua e da adesão rigorosa às normas de segurança transfusional. Dessa forma, o fortalecimento da hemovigilância e a implementação das metas de segurança do paciente constituem estratégias indispensáveis para a excelência assistencial e a proteção à vida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os erros pré-analíticos na coleta de sangue constituem uma das principais causas de resultados laboratoriais incorretos e de eventos adversos evitáveis na prática clínica. Verificou-se que essas falhas ocorrem predominantemente nas etapas de identificação do paciente, coleta, acondicionamento e transporte das amostras, sendo motivadas por fatores humanos, técnicos e organizacionais. As consequências desses erros vão além da necessidade de uma nova análise laboratorial, impactando diretamente a segurança do paciente, uma vez que podem ocasionar recoletas desnecessárias, atrasos diagnósticos e condutas terapêuticas inadequadas.

Os estudos analisados destacam que a prevenção dos erros pré-analíticos depende de uma abordagem multiprofissional, na qual a padronização de protocolos e POPs, o uso de indicadores de qualidade, a automação dos processos e a educação continuada das equipes de saúde sejam práticas permanentes e integradas. A implementação de sistemas de rastreabilidade e o fortalecimento da cultura de segurança também se mostraram essenciais para reduzir a ocorrência de falhas e promover um cuidado mais seguro e eficiente.

Conclui-se, portanto, que investir em treinamento, monitoramento sistemático e gestão da qualidade é fundamental para garantir a confiabilidade dos resultados laboratoriais e a segurança dos pacientes. Recomenda-se que futuras pesquisas explorem intervenções baseadas em evidências, voltadas à mensuração do impacto clínico das estratégias de prevenção e à análise de custo-benefício da automação e dos indicadores de desempenho na fase pré-analítica.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Manual para o Sistema Nacional de Hemovigilância no Brasil: revisão do Marco Conceitual e Operacional da Hemovigilância: guia para a hemovigilância no Brasil. Brasília: ANVISA, 2022. 147 p.

ALCÂNTARA, J. C. et al. Analysis of preanalytical errors in a clinical chemistry laboratory: a 2-year study. *Medicine*, v. 101, n. 27, p. 1-5, 8 jul. 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/md.00000000000029853>.

ALSHAGHDALI, K. et al. Detecting Preanalytical Errors Using Quality Indicators in a Hematology Laboratory. *Quality Management in Health Care*, Filadelfia, v. 31, n. 3, p. 176-183, 3 set. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/qmh.0000000000000343>.

AMERICAN RED CROSS. A Compendium of Transfusion Practice Guidelines. 4 ed. Estados Unidos: American Red Cross, 2021. 75p.

ARSLAN, F. D. et al. The Effects of Education and Training Given to Phlebotomists for Reducing Preanalytical Errors. *Journal of Medical Biochemistry*, Belgrado, v. 37, n. 2, p. 172-180, 1 abr. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1515/jomb-2017-0045>.

BENSON, A. B.; MOSS, M.; SILLIMAN, C. C. Transfusion-related acute lung injury (TRALI): a clinical review with emphasis on the critically ill. *British Journal of Haematology*, Londres, v. 147, n. 4, p. 431-443, 27 out. 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2141.2009.07840.x>.

CADAMURO, J.; SIMUNDIC, A. The preanalytical phase – from an instrument-centred to a patient-centred laboratory medicine. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)*, Berlim, v. 61, n. 5, p. 732-740, 4 nov. 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.1515/cclm-2022-1036>.

HARRIS, J. C; CROOKSTON, K. P. Blood Product Safety. *SatatPearls*, Treasure Island (FL), 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539826>. Acesso em: 6 nov. 2025.

LOONEY, M. R.; GROPPER, M. A.; MATTHAY, M. A. Transfusion-Related Acute Lung Injury. *Chest*, v. 126, n. 1, p. 249-258, jul. 2004. DOI: <http://dx.doi.org/10.1378/chest.126.1.249>.

MANKAR, P. D. et al. Enhancing quality in hematology laboratory testing: a comprehensive review of preanalytical phase errors and prevention strategies. *Journal of Applied Hematology*, Mambai, v.15, n.2, p.95-101, abr./jun. 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/healthcare12100989>.

MEHNDIRATTA, M. *et al.* Quality Indicators for Evaluating Errors in the Preanalytical Phase. *Journal of Laboratory Physicians*, v. 13, n. 02, p. 169-174, 26 mai. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0041-1729473>.

MONTEIRO, G.F.; EGITO, E. M. N. Importância da fase pré-analítica e seus impactos nos exames laboratoriais. *Brazilian Journal of Biological Sciences*, João Pessoa, v. 11, n. 25, p. 1-18, 2024. DOI: <http://dx.doi.org/10.21472/bjbs.v11n25-030>.

MUKHOPADHYAY, P. *et al.* The rise in preanalytical errors during COVID-19 pandemic. *Biomedical and Biotechnology Research Journal (BBRJ)*, Chennai, v.31, n.2, p.207-210, jun. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.11613/BM.2021.020710>.

OFAKA, C. E.; NARFANDA, W. D.; SONIKA, R. G. Effect of Pre-Analytical Errors in Laboratory Testing Facilities: the Way Forward. *Texila International Journal of Public Health*, v. 11, n. 2, p. 15-21. DOI: <http://dx.doi.org/10.21522/TIJPH.2013.11.02.Arto02>.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE(OMS)a. Blood safety and availability. 2025. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blood-safety-and-availability>. Acesso em: 6 nov. 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE(OMS)b. Blood transfusion safety. 2025. Disponível em: <https://www.who.int/health-topics/blood-transfusion-safety>. Acesso em: 6 nov. 2025.

PORTES, L. A. C.; FIGUEIREDO JUNIOR, H. S. Fase pré-analítica do exame sanguíneo: revisão de literatura das variáveis que comprometem o seu sucesso. *Revista de Saúde*, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 19-26, 31 jul. 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.21727/rs.v14i2.3526>.

RAMBO, C. A. M.; MAGNAGO, T. S. B. S. Construction and validity of checklist for patient safety during the transfusion process. *Texto & Contexto - Enfermagem*, Florianópolis, v. 32, p. 1-16, 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-265x-tce-2023-0123en>.

SILLIMAN, C, C.; MCLAUGHLIN, N. J. D. Transfusion-related acute lung injury. *Blood Reviews*, v. 20, n. 3, p. 139-159, maio 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.blre.2005.11.001>.

STONYS, D.; VITKUS, D. Assessing non-laboratory healthcare professionals' attitude towards the importance of patient preparation for laboratory tests. *Healthcare*, v.12, n.4, p.989-1004, fev. 2024. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/healthcare12100989>.

THE JOINT COMMISSION. National Patient Safety Goals. 2025. Disponível em: <https://www.jointcommission.org/en-us/standards/national-patient-safety-goals>. Acesso em: 6 nov. 2025.

VLAAR, A. P. J.; JUFFERMANS, N. P. Transfusion-related acute lung injury: a clinical review. *The Lancet*, Londres, v. 382, n. 9896, p. 984-994, 2013. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)62197-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)62197-7).