



A INFLUÊNCIA DOS ERROS PRÉ-ANALÍTICOS NOS RESULTADOS DOS EXAMES HEMATOLÓGICOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

YVE MARQUES BARCELLOS CAIRE; PATRICK MENEZES LOURENÇO

RESUMO

Antecedentes: Este estudo promove a compreensão sobre as variáveis e as interferências da fase pré-analítica na medicina laboratorial especificamente na área de hematologia, focando nos erros que ocorrem nesta fase que impactam diretamente na qualidade e na segurança dos resultados laboratoriais. Os testes laboratoriais clínicos são subdivididos em 3 grandes fases: a pré-analítica, a analítica e a pós-analítica. Os erros pré-analíticos são responsáveis por até 70% de todos os erros laboratoriais, enquanto os analíticos por cerca de 10% e os pós-analíticos contabilizam aproximadamente 20% dessa proporção. A hematologia dedica-se a decodificar os componentes sanguíneos, através de análises citomorfológicas e fisiológicas. Os dados fornecidos pelo hemograma são essenciais para a investigação de determinadas doenças hematológicas. **Métodos:** O desenvolvimento desta pesquisa foi realizado por meio de uma revisão integrativa, tendo como objetivo analisar as evidências científicas disponíveis na literatura sobre a influência dos erros pré-analíticos nos resultados dos exames hematológicos. **Resultados:** Os resultados foram obtidos por meio de um grande corpo de literatura, mas com lacunas significativas. Com o uso de equipamentos automatizados no laboratório de hematologia, o processo analítico e seu controle se tornaram mais confiáveis. Contudo, erros ainda ocorrem e são, na maioria dos casos, observados durante as fases pré e pós-analítica. Os resultados foram apresentados de forma descritiva e em forma de um quadro que retrata os erros pré-analíticos subdivididos em variáveis fisiológicas, variáveis de coleta e manipulação da amostra e variáveis endógenas. **Conclusão:** Diante do exposto, conclui-se que apesar da crescente busca por novas tecnologias em hematologia e o aprimoramento dos equipamentos, além dos programas de qualidade, os erros ainda se fazem presentes nas rotinas laboratoriais. Fica evidente a importância da qualidade na fase pré-analítica que começa desde o atendimento do paciente na recepção, a coleta da amostra, cadastro, conferência e identificação da amostra para rastreabilidade e segurança e envio para o processamento técnico até a liberação do laudo.

Palavras-chave: Pré-analítico; hematologia; erros; laboratório; exames.

1 INTRODUÇÃO

Os testes clínicos laboratoriais possuem um papel crucial na área da saúde e na vida dos pacientes, por esse motivo, é fundamental que haja alta qualidade na execução das análises. A realização dos testes laboratoriais clínicos é subdividida em 3 grandes fases: a pré-analítica, a analítica e a pós-analítica, sendo, em conjunto, denominadas como processo de teste total (TTP). Ambas as fases devem ser tratadas separadamente, embora a execução dos testes passe pelas 3 etapas, para que os erros sejam analisados de forma minuciosa a fim de minimizá-los. Através da observação de forma individual, pode-se afirmar que os erros pré-

analíticos são responsáveis por até 70% de todos os erros laboratoriais, enquanto os analíticos possuem cerca de 10% desse percentual e os pós-analíticos contabilizam aproximadamente 20% dessa proporção (SONMEZ *et al.*, 2020; ALSHAGHDALI *et al.*, 2022).

No quadro 1 é possível observar que cada uma das 3 fases pode ter variações ocasionadoras de erros nos resultados dos exames em laboratórios de análises clínicas, podendo afetar tanto a qualidade quanto a confiabilidade do laudo.

Quadro 1: Diferentes fases e causas de erros em medicina laboratorial.

Fases	Causas
Pré-analítica	Orientação ou preparo do paciente, identificação do cliente, identificação de materiais, coleta ou preparo, transporte e conservação de materiais.
Analítica	Qualificação e treinamento de mão de obra, metodologia, equipamentos, reagentes.
Pós-analítica	Cálculos, transcrição de resultados, digitação, expedição ou endereçamento de laudos.

Fonte: Adaptado de MENEZES, 2013.

Uma das principais finalidades dos resultados dos exames laboratoriais é reduzir as dúvidas que o histórico clínico e o exame físico fazem surgir no raciocínio médico. Para que o laboratório clínico possa atender adequadamente a este propósito, é indispensável que todas as fases do atendimento ao paciente sejam desenvolvidas e que sejam seguidas dos mais elevados princípios de correção técnica, considerando a existência e a importância de diversas variáveis biológicas que influenciam, significativamente, a qualidade final do trabalho (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PATOLOGIA CLÍNICA/MEDICINA LABORATORIAL, 2010).

A fase pré-analítica é a mais complexa e afeta tanto a qualidade do resultado analítico quanto a interpretação das informações fornecidas. Além de poder afetar a saúde dos indivíduos, tais erros podem elevar os custos de saúde e acarretar em desperdícios de recursos materiais para os laboratórios. Muitos acham que apenas a qualidade da análise das amostras deve ser monitorada de forma rigorosa e adequada e, com isso, a ausência de interesses extra laboratoriais, como as falhas que estão suscetíveis a ocorrer na fase pré-analítica, podem alterar significativamente um laudo (ALSHAGHDALI *et al.*, 2022).

Os erros que não são detectados na fase pré-analítica podem gerar consequências para a fase posterior, a analítica, aumentando as chances de um laudo incorreto ou inconclusivo ser liberado, elevando a possibilidade de um reteste, logo, de uma nova coleta, de um tratamento clínico indesejado e inoportuno e, até mesmo colocar em risco a saúde do paciente (IQBAL *et al.*, 2023).

É necessário que os analistas clínicos observem os critérios de aceitação e rejeição das amostras, sendo necessário rastrear, por meio de um controle de qualidade eficiente, as informações necessárias para julgar as amostras como corretas e passíveis de serem lidas (GUIMARÃES *et al.*, 2011).

As principais falhas nessa fase ocorrem por: erros durante a solicitação dos exames, erros na identificação, preparação, coleta (que vai desde os materiais corretos para a recolha até a garantia da antisepsia do local da punção e da amostra) e na qualidade da amostra do paciente (diluição, coagulação e hemólise da amostra coletada), bem como a utilização inadequada de anticoagulantes e a realização incorreta do transporte e do armazenamento das amostras. Além disso, a separação, a identificação, a classificação e a centrifugação adequada também são variáveis da fase pré-analítica em que podem ocorrer erros (IQBAL *et al.*, 2023).

A hematologia dedica-se a decodificar os componentes sanguíneos, através de análises citomorfológicas e fisiológicas. Os dados fornecidos pelo hemograma são essenciais para a

investigação de determinadas doenças hematológicas. Embora haja automação em grande parte das análises que, por consequência, acarretou na diminuição da leitura manual de lâminas, esta é uma prática que ainda é muito necessária para a comprovação de resultados encontrados, uma vez que a microscopia das células é uma ferramenta importante para a identificação de diversas patologias (GROTTO, 2009).

A base do diagnóstico hematológico laboratorial é o hemograma completo e a revisão da lâmina ou distensão sanguínea (FORD, 2013). Nesses exames, as variáveis pré-analíticas que mais costumam gerar alterações nos resultados são as amostras coaguladas, quantidade não suficiente, amostras coletadas erroneamente (como quando o exame solicitado é coletado em um tubo diferente, a exemplo de um exame teste de coagulação em um frasco de hemograma), tubos sem etiquetas e/ou com rótulo errado (HARSIMRANKAUR *et al.*, 2016).

As informações fornecidas pela análise do sangue periférico pretendem responder a duas questões básicas: a medula óssea está produzindo um número suficiente de células maduras de diferentes linhagens? Os processos de proliferação, diferenciação e aquisição de funções de cada tipo celular estão se desenvolvendo de maneira adequada em todas as linhagens celulares? Tais perguntas podem ser respondidas por meio dos parâmetros numéricos oriundos dos exames hematológicos automatizados e pela realização de exames morfológicos das células por meio da microscopia óptica. Com isso, pode-se afirmar que as análises hematológicas são o somatório dos aspectos quantitativos, morfológicos e dos conhecimentos fisiopatológicos clínicos (GROTTO, 2009).

Tendo isso em vista, a monitorização contínua do desempenho e dos procedimentos laboratoriais é fundamental para que os erros sejam reconhecidos e, logo, minimizados, viabilizando melhorias tanto nos resultados laboratoriais quanto nos diagnósticos. Graças a sua complexidade e influência externa que as amostras podem sofrer, a fase pré-analítica é a fase que requer maior supervisão (ALSHAGHDALI *et al.*, 2022).

Com isso, os objetivos desta revisão são: Apresentar o conceito de fase pré-analítica no ramo das análises clínicas, bem como o conceito de exames hematológicos laboratoriais; indicar e identificar, por meio de evidências científicas, os principais erros pré-analíticos que contribuem negativamente para a qualidade do diagnóstico de exames hematológicos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento desta pesquisa foi realizado por meio de uma revisão integrativa, tendo como objetivo analisar as evidências científicas disponíveis na literatura sobre a influência dos erros pré-analíticos nos resultados dos exames hematológicos.

Foi estabelecida conforme a estratégia de PICO, onde P equivale à população/problema (erros pré-analíticos que afetam os resultados hematológicos clínicos), I-Intervenção (erros pré-analíticos), C- comparador ou controle (exames hematológicos precisos e sem desvios na qualidade diagnóstica) e O – desfecho (em inglês *outcome*) desejado (reduzir os erros pré-analíticos). A pergunta dessa revisão será: *Quais erros pré-analíticos influenciam negativamente nos resultados dentro da hematologia laboratorial?*

A coleta de dados foi realizada por meio das seguintes bases de dados: PubMed, Scopus, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS).

Foram utilizadas as seguintes palavras-chave: hematologia, erros pré-analíticos, laboratórios, testes hematológicos, técnicas de laboratório clínico e fase pré-analítica. Aplicaram-se termos descritores em português e em inglês, baseados no Decs (Descritores em Ciências da Saúde) e Mesh (Medical Subject Headings). Foram aplicados os seguintes descritores (Decs): Hematologia, Fase Pré-Analítica, Laboratórios, Testes Hematológicos, Técnicas de Laboratório Clínico, e Fase Pré-Analítica. Já como Mesh, aplicou-se: Hematology, Pre-Analytical, Phase Laboratories, Hematologic Tests, Clinical Laboratory Techniques e Pre-Analytical Phase. Para a compilação e seleção dos artigos os operadores

booleanos “AND” e “OR” foram utilizados.

Após a seleção dos descritores, as estratégias de busca foram definidas de acordo com as especificidades das bases.

Como critérios de exclusão, os artigos que não abordavam diretamente o assunto proposto no título ou que não estavam dentro do recorte temporal selecionado foram retirados. Para a exclusão de duplicatas, o software e gerenciador de bibliografias EndNote™ foi utilizado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram obtidos por meio de um grande corpo de literatura, mas com lacunas significativas. Com o uso de equipamentos automatizados no laboratório de hematologia, o processo analítico e seu controle se tornaram mais confiáveis. Contudo, erros ainda ocorrem e são, na maioria dos casos, observados durante as fases pré e pós-analítica. Como foi visto, a fase pré-analítica é responsável por até 70% de todos os erros laboratoriais (ALSHAGHDALI *et al.*, 2022).

Os que ocorrem com maior incidência são: orientação inadequada do paciente, tempo incorreto de jejum para a realização do exame, legibilidade da requisição médica, requisição médica incorreta, interpretação incorreta do pedido médico, perda da requisição médica, coleta inadequada, estase venosa prolongada, utilização do tubo de coleta inadequado, incorreta proporção entre as quantidades do sangue e do anticoagulante, identificação incorreta do paciente, transporte e armazenamento inadequados da amostra e centrifugação inadequada. (LIMA-OLIVEIRA *et al.*, 2009; PLEBANI, 2006).

As fontes de variação pré-analítica podem ser divididas em variáveis fisiológicas, variáveis de coleta e manipulação da amostra e variáveis endógenas, que são mostradas no Quadro 2. (SILVA *et al.*, 2015)

Quadro 2: Fontes de variação pré-analítica em hematologia

Fontes de variação pré-analítica		
VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS	VARIÁVEIS DE COLETA E MANIPULAÇÃO DA AMOSTRA	VARIÁVEIS ENDÓGENAS
Situação clínica Idade Sexo Raça Jejum Postura Efeitos do exercício físico Ritmo circadiano Altitude Gravidez Estilo de vida	Identificação da amostra Efeitos da infusão Coleta sanguínea Tempo de garroteamento Material do tubo de coleta Ordem de coleta dos tubos Homogeneização da amostra com o anticoagulante Anticoagulante Confecção da distensão sanguínea sem anticoagulante logo após a coleta Transporte e armazenamento inadequados Centrifugação	Presença de anticorpos circulantes contra leucócitos e plaquetas (EDTA* dependentes) Analitos que provocam interferência Efeito de medicamentos e seus metabólitos

*EDTA, ácido etilenodiaminotetracético (do inglês ethylenediamine tetraacetic acid)

Fonte: Adaptada de JURY, NAGIA E TATSUMI, 2012; MULLINS, 2012 & NARAYANAN, 2000.

Para alcançar um desempenho aceitável, deve ser estabelecida uma gestão rigorosa na fase pré-analítica nos laboratórios. Os indicadores de qualidade são instrumentos úteis para refinar serviços de qualidade no laboratório, minimizando erros e sustentando a segurança do paciente. Um passo crítico para melhorar a qualidade da medicina laboratorial é através do reconhecimento e documentação de problemas. Foi observado que a maioria dos erros pré-analíticos são evitáveis, estão principalmente relacionados com procedimentos realizados por profissionais de saúde fora do laboratório e não estão sob o controle direto do laboratório clínico. (ALSHAGHDALI *et al.*, 2022).

Cada vez mais torna-se necessário que os serviços de medicina diagnóstica busquem reduzir qualquer tipo de imprecisões e, atualmente, o meio mais eficaz para a melhoria dos procedimentos laboratoriais provém da gestão de riscos e da gestão de qualidade (GUIMARÃES *et al.*, 2011).

É importante destacar que uma das áreas mais dinâmicas e com maior atividade dentro dos laboratórios clínicos é a de hematologia, até mesmo nos laboratórios de menor porte e com limitação de serviços, os testes hematológicos sempre se encontram disponíveis. Com isso, é imprescindível que a garantia da precisão dos resultados nessa área seja fornecida, para que se obtenha a segurança na qualidade diagnóstica (IQBAL *et al.*, 2023).

Por fim, o monitoramento e o gerenciamento contínuo dos dados são essenciais para garantir um desempenho satisfatório contínuo e melhorar a qualidade da fase pré-analítica, que é essencial para o atendimento e a segurança do paciente. (ALSHAGHDALI *et al.*, 2022).

4 CONCLUSÃO

Por meio desta revisão integrativa pode-se concluir que, a fase pré-analítica é onde ocorre mais da metade dos erros laboratoriais e que a maior parte dos erros acontecem durante a fase da flebotomia. Contudo, tais erros não podem continuar sendo aceitos com normalidade, pois podem gerar danos à saúde do paciente e prejuízos financeiros aos laboratórios.

Como principal meio de intervenção, sugere-se a realização de treinamentos práticos e teóricos com a equipe que realiza a coleta e que manipula as amostras, além aplicação de uma educação continuada, tanto em âmbito geral, sendo voltada para a equipe do laboratório visando um maior conhecimento das demais etapas, contribuindo para o entendimento da importância individual e coletiva de cada fase. Quanto em um âmbito específico, voltado para a execução correta da etapa pré-analítica, contendo a ordem correta dos tubos, a identificação das amostras, os critérios de rejeição, o envio do material, entre as demais técnicas de coleta.

Tais implementações tem como objetivo reduzir a quantidade dos erros pré-analíticos e, conseqüentemente, fazendo com que os resultados hematológicos possuam maior confiabilidade e segurança tanto para os pacientes quanto para os laboratórios.

Diante do exposto, conclui-se que apesar da crescente busca por novas tecnologias em hematologia e o aprimoramento dos equipamentos, além dos programas de qualidade, os erros ainda se fazem presentes nas rotinas laboratoriais. Fica evidente a importância da qualidade na fase pré-analítica que começa desde o atendimento do paciente na recepção, a coleta da amostra, cadastro, conferência e identificação da amostra para rastreabilidade e segurança e envio para o processamento técnico até a liberação do laudo.

REFERÊNCIAS

ALSHAGHDALI, K. *et al.* Detecting preanalytical errors using quality indicators in a Hematology Laboratory. **Quality management in health care**, v. 31, n. 3, p. 176–183, 2022.

GUIMARÃES, A. C. *et al.* O Laboratório Clínico e os Erros Pré-Analíticos. **Clinical &**

Biomedical Research, v. 31, n. 1, 2011.

GROTTO, H. Z. W. O hemograma: importância para a interpretação da biópsia. *Revista brasileira de hematologia e hemoterapia*, v. 31, n. 3, p. 178–182, 2009.

HARSIMRANKAUR, V. N. *et al.* Preanalytical errors in Hematology Laboratory- an avoidable incompetence. **Iranian journal of pathology**, v. 11, n. 2, p. 151–154, Spring 2016.

IQBAL, M. S. *et al.* Preanalytical errors in a hematology laboratory: An experience from a tertiary care center. *Diagnostics (Basel, Switzerland)*, v. 13, n. 4, p. 591, 2023.

JURY C, NAGIA Y, TATSUMI N. Collection and handling of blood. In: Bain BJ, Bates I, Laffan MA, Lewis SM. *Dacie and Lewis practical haematology*. 11th ed. China: Churchill Livingstone Elsevier; 2012.

LIMA-OLIVEIRA, G. DE S. *et al.* Controle da qualidade na coleta do espécime diagnóstico sanguíneo: iluminando uma fase escura de erros pré-analíticos. **Jornal brasileiro de patologia e medicina laboratorial**, v. 45, n. 6, p. 441–447, 2009.

MENEZES, P. **Erros pré-analíticos em medicina laboratorial: uma revisão sistemática**. 2013. 98 f. Dissertação (Mestrado em Saúde, Medicina Laboratorial e Tecnologia Forense) - Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

MULLINS C. A. Specimen collection. In: Rodak BF, Fritsma GA, Keohane EM. *Hematology: clinical principles and applications*. 4th ed. St. Louis Missouri: Elsevier Saunders; 2012.

NARAYANAN, S. The preanalytic phase. **American journal of clinical pathology**, v. 113, n. 3, p. 429–452, 2000.

PLEBANI, M. Errors in clinical laboratories or errors in laboratory medicine? **Clinical chemistry and laboratory medicine**, v. 44, n. 6, 2006.

SONMEZ, C. *et al.* Preanalytical phase errors: Experience of a **central laboratory**. **Cureus**, v. 12, n. 3, 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PATOLOGIA CLÍNICA/MEDICINA LABORATORIAL (SBPC/ML). **Recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica Medicina Laboratorial para Coleta de Sangue Venoso**. 2. ed. Barueri: SBPC/ML; 2010.