



A INFLUÊNCIA DA FASE PRÉ-ANALÍTICA NA HEMATOLOGIA LABORATORIAL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

YVE MARQUES BARCELLOS CAIRE; PATRICK MENEZES LOURENÇO

RESUMO

A medicina laboratorial é um ramo direcionado à realização de exames que auxiliam o diagnóstico clínico. As análises clínicas são subdivididas em 3 grandes fases e, estudos apontam que os erros na fase pré-analítica são responsáveis por mais de 70% dos erros laboratoriais. Dentre os diferentes setores, a hematologia é a área com uma das maiores rotinas, sendo responsável por analisar os componentes sanguíneos através do hemograma completo e da revisão da distensão sanguínea. O objetivo desta revisão é esclarecer os conceitos, as variações e os erros da fase pré-analítica, relacionando-os com os exames hematológicos em diferentes estudos. Para essa revisão integrativa, foram analisadas evidências científicas disponíveis na literatura entre os anos de 2017 e 2023, a partir das seguintes bases de dados: PubMed, Scopus[®], Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). A busca recuperou 155 artigos, dos quais 18 foram selecionados após a utilização dos critérios de seleção. A etapa que concentrou a maior parte dos erros foi a da coleta e preparo da amostra, em que a presença de coágulos foi o principal motivo apontado, sendo citada por 15 artigos. Dessa forma, como proposta para minimizar esses erros e para garantir a qualidade dos exames laboratoriais, aponta-se a necessidade da implementação da educação continuada e o reforço das diretrizes das práticas laboratoriais, além da inclusão de outros procedimentos mais específicos. Ainda que não seja possível erradicar os erros pré-analíticos dos laboratórios, a implementação da educação continuada e do treinamento dos profissionais é imprescindível para que esses erros sejam minimizados e para que laudos mais seguros e fidedignos sejam liberados.

Palavras-chave: Análises clínicas; Fase pré-analítica; Hematologia; Variáveis e erros pré-analíticos; Precisão dos resultados laboratoriais.

1 INTRODUÇÃO

A medicina laboratorial destina-se a auxiliar a prevenção, o diagnóstico, o acompanhamento terapêutico e a recuperação do paciente. Seu principal objetivo é promover laudos rápidos e seguros, através de exames laboratoriais, para uma posterior tomada de decisão clínica (Andriolo, 2007; Bonini *et al.*, 2002; SBPC/ML, 2010).

A percepção sobre erros laboratoriais foi modificada nas últimas duas décadas, alterando o enfoque "centrado no laboratório" que era voltado apenas para erros analíticos, para um "centrado no paciente", em que a atenção é voltada para todo o processo (Plebani *et al.*, 2014).

Para que os exames laboratoriais sejam executados, eles necessitam passar por 3 grandes fases: a pré analítica, a analítica e a pós-analítica. A pré-analítica, engloba todas as atividades que precedem o ensaio laboratorial, dentro ou fora do laboratório de análises clínicas. Na segunda fase, a analítica, ocorre o processamento laboratorial das amostras, integrando o conjunto de operações realizadas e o método utilizado na leitura de cada exame. Já na fase pós-analítica os resultados são liberados (Guimarães *et al.*, 2011).

Graças a essa progressiva automação dos laboratórios, as fases analítica e pós-analítica

exprimem percentuais de erros cada vez menores, sendo equivalentes à 10% e 20%, respectivamente. No entanto, a fase pré-analítica continua sendo um desafio para os laboratórios, uma vez que ainda é muito influenciada por fatores humanos, representando cerca de 70% dos erros laboratoriais, podendo interferir tanto na qualidade do resultado analítico quanto na interpretação das informações fornecidas (Alshaghdali *et al.*, 2022; Lippi *et al.*, 2024).

Dessa forma, é fundamental que todas as etapas, desde o pedido do teste até a liberação dos resultados, sejam desempenhadas com êxito. Porém, a atual negligência aos fatores extra laboratoriais contrasta fortemente com o conjunto de evidências que apontam para a necessidade de melhorias, particularmente na fase pré-analítica (Plebani *et al.*, 2014).

Vale ressaltar que a fase pré-analítica inclui a indicação e a solicitação do exame, o preparo correto do paciente, as técnicas de coleta, a preservação e o transporte da amostra até a efetiva realização da análise. Sendo assim, esta fase se desenvolve pela ação sequencial de diferentes profissionais, desde o médico, até o flebotomista, às pessoas encarregadas pela segurança e integridade das amostras no transporte e os técnicos/analistas laboratoriais (Sonmez *et al.*, 2020).

Dentre os diferentes setores dos laboratórios clínicos, a hematologia é uma das áreas com maior rotina e é responsável por analisar os componentes sanguíneos. A base do seu diagnóstico se dá através do hemograma completo (HC) e da revisão da distensão sanguínea pelos analistas e técnicos, para avaliar possíveis anormalidades morfológicas (Iqbal *et al.*, 2023; Ford, 2013).

Com isso, é imprescindível que esse setor tenha um constante monitoramento do controle de qualidade, através da verificação das datas de validade e da integridade dos materiais (tubos de coleta, reagentes, etc), da garantia da calibração e manutenção dos equipamentos, e da utilização dos materiais de controle usados para avaliar a precisão das análises (Jury *et al.*, 2012).

Diante do exposto, esta revisão tem como objetivo esclarecer, o conceito, as variáveis e os erros da fase pré-analítica à luz da literatura científica, relacionando-os com os exames hematológicos laboratoriais. Além de identificar ações propostas capazes de minimizar os desvios da qualidade desses exames.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O desenvolvimento deste estudo foi feito a partir de uma revisão integrativa que analisou as evidências científicas disponíveis na literatura entre os anos de 2017 e 2023, sobre as principais variáveis e erros pré-analíticos na hematologia clínica. Esta revisão seguiu seis passos metodológicos, de acordo com o instrumento de coleta de dados adaptado de Souza, Silva e Carvalho (2010): 1- identificação do problema e elaboração da pergunta norteadora; 2- coleta de dados e critério de seleção dos artigos; 3 e 4- definição tanto dos critérios de inclusão quanto os de exclusão; 5- análise e avaliação dos estudos incluídos na revisão; 6- discussão e interpretação dos resultados.

A questão norteadora foi estabelecida conforme a estratégia de PICO: P – população/problema (erros pré-analíticos que afetam os resultados hematológicos clínicos), I – Intervenção (erros pré-analíticos), C – comparador/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 foi: ***Quais variáveis e erros pré-analíticos interferem nos resultados dos exames hematológicos laboratoriais?***

A coleta de dados foi feita a partir das seguintes bases de dados: PubMed, Scopus[®], Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS).

Para realizar o levantamento dos artigos, utilizou-se descritores em português e em inglês, baseados no Decs (Descritores em Ciências da Saúde) e no Mesh (Medical Subject Headings). Os termos encontrados no Decs foram: Hematologia, Fase Pré-Analítica,

Laboratórios, Testes Hematológicos, Técnicas de Laboratório Clínico, e Fase Pré-Analítica. Em contrapartida, no Mesh encontrou-se: Hematology, Pre-Analytical, Phase Laboratories, Hematologic Tests, Clinical Laboratory Techniques e Pre-Analytical Phase. As estratégias de busca foram estabelecidas de acordo com as especificidades de cada base de dados.

Os critérios de inclusão definidos foram: artigos que abordassem diretamente o tema referente a pergunta norteadora, publicados entre os anos de 2017 e 2023. Por outro lado, os critérios de exclusão foram: artigos que não abordassem diretamente a temática proposta; publicações fora do recorte temporal determinado; estudos efetuados em animais; formulários sem experimentação prática, relatos de caso e revisões e artigos pertencentes à capítulos de livro. Para a exclusão das duplicatas, utilizou-se o software e gerenciador de bibliografias EndNote™.

Já a análise do tema proposto foi classificada em três variáveis: 1- análise bibliométrica; 2- análise temática; 3- análise crítica dos estudos selecionados. Por fim, ocorreu a efetiva discussão, interpretação e registro dos resultados obtidos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca nas bases de dados recuperou 155 artigos. Desse total, 88 foram oriundos da PubMed, 56 da Scopus, 3 da Scielo e 8 da BVS. Após a exclusão dos registros duplicados, o número total de artigos para a seleção passou a ser de 114, sendo 75 da PubMed, 30 da Scopus, 3 da Scielo e 6 da BVS.

Os 114 artigos passaram pela leitura dos títulos e resumos, para que em seguida fossem selecionados a partir da aplicação dos critérios de exclusão. Ao fim dessa etapa 32 artigos foram selecionados para a leitura completa do texto, onde foram filtrados por meio de uma análise minuciosa em que 14 artigos foram julgados como não compatíveis com os objetivos deste estudo. Por fim, 18 artigos responderam à pergunta norteadora e aos critérios de inclusão.

1. Frequência das principais variáveis e erros pré-analíticos

O estudo de Alshaghдали *et al.* (2022), aponta que esta fase é responsável por até 70% dos erros laboratoriais. Essa informação foi ratificada pelo estudo observacional retrospectivo de Tapper *et al.* (2017), que avaliou os erros pré-analíticos em um laboratório de patologia clínica, encontrando que estes são responsáveis por até dois terços dos erros.

Devido a fase pré-analítica abranger diversos processos, esta revisão classificou os erros desta etapa em 3 grupos distintos: os referentes à **identificação do paciente e da amostra**, os que englobam desde a **coleta até o preparo da amostra** e os que relacionados ao **transporte e a conservação dos materiais biológicos**.

1.1 Identificação do paciente e da amostra

Dentre os estudos analisados, 4 dos 18 artigos selecionados para esta revisão relataram erro de identificação, com a ocorrência variando entre 0,19% (95 amostras) a 35,8% (604 amostras). Esta etapa é fundamental para que as informações registradas sejam fidedignas, garantindo laudos seguros.

Desses, El Kettani *et al.*, em um estudo transversal realizado em 2019, identificou 48 riscos pré-analíticos que foram agrupados em 15 atividades. A categoria de maior destaque foi a referente às amostras com erros de identificação e à divergência entre as identidades e as etiquetas, representando 13,7% (n= 1.275) dos erros apontados. A identificação inadequada pode comprometer os resultados do paciente, levar a atrasos no diagnóstico, requerer testes adicionais ou levar a escolha de um tratamento indevido.

Em contrapartida, dois dos artigos alegaram haver o preenchimento incorreto dos pedidos médicos. No estudo desenvolvido por Noor *et al.* (2023), o número total de hemogramas completo foi de 231.008, onde 11.897 (5,15%) foram rejeitadas na fase pré-

analítica e, destas, 2.280 (19,16%) foram devido a solicitações médicas. Semelhantemente, Mary *et al.* (2023), evidenciou que 28.590 (1,42%) de 200.000 amostras avaliadas, continham falhas na solicitação dos exames devido a não menção da indicação clínica do paciente.

1.2 Coleta e preparo da amostra

Tendo em vista que 15 dos 18 artigos registraram presença de coágulos nas amostras, esta categoria foi o motivo principal dos erros pré-analíticos deste trabalho, com a incidência entre 0,11% (67 amostras) a 51,3% (31.630 amostras).

A presença de coágulo ou de redes de fibrina nas amostras impossibilitam uma análise laboratorial correta, uma vez que a amostra coagulada pode gerar um possível entupimento da agulha que aspira a amostra de sangue, além de fazer com que os hemogramas saiam com valores falsamente reduzidos (Vieira *et al.*, 2023).

Nesse contexto, no estudo analítico retrospectivo de Hjelmgren e seus colaboradores (2019), 61.656 (5,4%) de 1.148.716 amostras foram rejeitadas por erros pré-analíticos, em que coagulação foi o erro mais relevante, acometendo 31.630 amostras (51,3%), afetando tanto o hemograma quanto os testes de coagulação. Tal problemática foi apontada por Dikmen; Pinar; Akbiyik em 2015, no qual 27.067 de 453.171 amostras foram rejeitadas, sendo 35% (n= 9.473) desprezadas devido a presença de coágulos nos testes de coagulação, gasometria e hemograma completo.

No estudo de Delianu *et al.* (2020), 24.670 amostras foram analisadas, das quais 43,93% dos resultados do Tempo de Atividade da Protombina (TAP) obtiveram valores incorretos quando feitos em amostras coaguladas, apresentando diferença significativa quando comparados aos valores relativos às amostras adequadas. Este padrão foi equivalente no teste PTT, apresentando 69,04% de resultados falsos.

No que se refere ao volume insuficiente de amostras, 11 artigos alegaram que este foi um dos principais erros pré-analíticos, com a incidência variando de 0,17% (104 amostras) a 54,18% (480 amostras). Em um artigo não foi possível identificar esta porcentagem.

Nesse contexto, Iqbal *et al.* (2023) analisou 67.892 amostras de exames hematológicos, em que o volume insuficiente representou 54,18% (n= 480) do total, sendo a variável pré-analítica mais frequente. Adicionalmente, Chawla *et al.* (2010), constatou que 0,23% (n = 224) de suas amostras apresentaram um volume insuficiente, principalmente nos ambulatorios. De acordo com os autores, é importante respeitar o volume ideal de enchimento de cada tubo para garantir a proporção correta entre o sangue e o anticoagulante.

Em uma outra perspectiva, 8 artigos relataram a presença da hemólise como uma variável, com a incidência variando entre 0,017% (35 amostras) e 78,2% (783 amostras).

No estudo transversal de Tadesse *et al.*, entre dezembro de 2014 e março de 2015, 2.606 amostras de hematologia foram analisadas. Dessas, 562 (21,6%) foram registradas como contendo erros pré-analíticos, cujas amostras hemolisadas, foram responsáveis por 34,5% desse valor (n= 193). Com resultados semelhantes, Noordin & Isa (2021) por meio de uma coorte retrospectiva 2021, alegaram que 49,6% (n=121) de suas amostras estavam hemolisadas.

Em relação à coleta inadequada, 4 artigos apontaram sua ocorrência, que variou de 0,45% (8.937 amostras) a 48,9% (274 amostras). Em um dos estudos não houve o registro desses valores, apenas a citação da ocorrência.

No que diz respeito à diluição das amostras, esta ocorre quando a proporção do sangue e do anticoagulante se encontram desequilibradas. Esta variante foi citada por 2 artigos. Desses, Alavi *et al.* (2018), analisou 1.688 (aproximadamente 1,48%) de 113.817 amostras estavam acometidas por erros pré-analíticos, dos quais as amostras diluídas representaram 11,8% (n=200). Foi constatado que a maior parte do material foi coletado por flebotomistas recém contratados, ou seja, sem muita experiência e com as técnicas ainda inadequadas.

No que se refere às amostras lipêmicas como ocasionadoras de erros pré-analíticos,

apenas 1 artigo realizou este apontamento. Mary *et al.* (2023), em seu estudo analítico que ocorreu de 2015 a 2023, apontou a lipemia como a imprecisão com menor frequência em sua pesquisa, tendo uma incidência de 0,12% (2.351 amostras). Ainda assim, em um quadro lipêmico, há o aumento da turbidez do plasma, que pode interferir nos valores da leitura dos exames e, tem como a principal causa o preparo incorreto do paciente.

1.3 Transporte e conservação das amostras

Os erros pré-analíticos referentes ao transporte e a conservação das amostras se concentram no transporte e na preservação inadequados dos materiais biológicos, bem como ao extravio dos mesmos.

A partir disso, 3 artigos apontaram o transporte inadequado das amostras como sendo uma das principais variáveis, destacando-se nessa categoria: a demora da entrega, as amostras serem transportadas inadequadamente e as alterações de armazenamento devido ao atraso. Essas ocorrências variaram entre 0,69% (13.795 amostras) e 19,45% (2.314 amostras).

Em um ensaio clínico randomizado, Denessen *et al.* (2020) analisou o tempo máximo de armazenamento de amostras citradas utilizadas nos testes de coagulação. Segundo ele, os resultados podem ser afetados a depender do tempo em que o sangue coletado permanece armazenado. Sua pesquisa indicou que o TAP e o INR podem ser medidos em até 24h após a flebotomia, e o PTT, em no máximo 2h.

No que diz respeito às amostras extraviadas, apenas Alshaghdali e seu colaboradores (2022), apontaram este como um dos principais erros pré-analíticos. Isso ocorreu a partir da análise de 95.002 amostras do setor de hematologia, em que 8.852 (9,3% do total) apresentavam falhas pré-analíticas e, destas 38% (3.361) foram amostras não recebidas/extraviadas.

2. Propostas capazes de minimizar os erros pré-analíticos no setor de hematologia

Dentre os 18 artigos desta revisão, Al-Ghaithi *et al.* (2017), Arul *et al.* (2018), Tadesse *et al.* (2018), Alavi *et al.* (2020), Alshaghdali *et al.* (2022), Noor *et al.* (2023), Iqbal *et al.* (2023) e Mary *et al.* (2023) apontam a imprescindibilidade da implementação de uma educação continuada, de treinamentos internos padronizados e do reforço de diretrizes para a coleta e o processamento de amostras.

Dos 8 autores citados anteriormente, 4 deles citaram a necessidade do aperfeiçoamento da comunicação entre os diferentes profissionais, desde os médicos e os flebotomistas até os que realizam o transporte e os técnicos de laboratório, buscando maior eficiência da gestão de saúde (Alavi *et al.*, 2020; Noor *et al.*, 2023; Arul *et al.*, 2018; Noordin & Isa, 2021).

4 CONCLUSÃO

Este estudo promove a compreensão a respeito das variáveis e dos erros pré-analítico e da forma em que eles tendem a impactar diretamente na qualidade dos resultados hematológicos laboratoriais, interferindo na segurança do paciente.

Ainda que seja improvável conseguir eliminar totalmente os erros pré-analíticos das rotinas laboratoriais, a implementação da educação continuada e do treinamento técnico é imprescindível para que esses erros sejam minimizados e para que o desempenho dos profissionais se torne cada vez mais qualificado.

Ao longo do desenvolvimento deste artigo, buscou-se apresentar a descrição dos erros e a sua influência nos resultados e nas decisões clínicas, por meio da abordagem dos autores. Considerou-se a natureza de suas pesquisas e a menção a respeito da necessidade de reforço da capacitação de colaboradores durante o fluxo do processo pré-analítico, haja vista a gama de publicações acerca do tema nos últimos anos.

REFERÊNCIAS

ALAVI, N.; KHAN, S. H.; SAADIA, A.; NAEEM, T. Challenges in preanalytical phase of laboratory medicine: Rate of blood sample nonconformity in a tertiary care hospital. **eJIFCC**, v. 31, n. 1, p. 21–27, 2020.

AL-GHAITHI, H.; PATHARE, A.; AL-MAMARI, S.; VILLACRUCIS, R.; FAWAZ, N.; ALKINDI, S. Impact of Educational Activities in Reducing Pre-Analytical Laboratory Errors: A quality initiative. **Sultan Qaboos University medical journal**, p. e309-313, 2017.

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.

ANDRIOLO, A. O laboratório na assistência à saúde: gestão estratégica em medicina laboratorial. Rio de Janeiro; SBPC/ML, 2007.

ARUL, P. *et al.* Prevalence and types of preanalytical error in hematology laboratory of a tertiary care hospital in South India. **Journal of laboratory physicians**, v. 10, n. 02, p. 237–240, 2018.

BONINI, P.; PLEBANI, M.; CERIOTTI, F.; RUBBOLI, F. Errors in laboratory medicine. **Clinical chemistry**, v. 48, n. 5, p. 691–698, 2002.

CHAWLA, R.; GOSWAMI, B.; TAYAL, D.; MALLIKA, V. Identification of the Types of Preanalytical Errors in the Clinical Chemistry Laboratory: 1-Year Study at G.B. Pant Hospital. **Laboratory Medicine**, v. 41, n. 2, p. 89–92, 2010.

DELIANU, C. *et al.* Interferences between clot in the erythrocyte sediment and hemostasis exploration. **Clinical laboratory**, v. 66, n. 09/2020, 2020.

DENESSEN, E.; JEURISSEN, M.; PEREBOOM, R.; VERHEZEN, P.; HENSKENS, Y. Determining the maximal storage time of centrifuged citrated samples for performing add-on routine coagulation tests. **Thrombosis research**, v. 196, p. 54–62, 2020.

DIKMEN, Z. G.; PINAR, A.; AKBIYIK, F. Specimen rejection in laboratory medicine: Necessary for patient safety? **Biochemia medica (Zagreb)**, v. 25, n. 3, p. 377–385, 2015.

EL KETTANI, A.; NADY, M.; OUKKACHE, B. Analysis and management of the pre analytical risks in hemostasis. **Annales de biologie clinique**, v. 77, n. 1, p. 87–94, 2019.

FORD, J. Red blood cell morphology. **International journal of laboratory hematology**, v. 35, n. 3, p. 351–357, 2013.

GUIMARÃES, A. C. *et al.* O laboratório clínico e os erros pré analíticos. **Revista Clinical & Biomedical Research**, v. 31, n. 1. p. 66–72, 2011.

HJELMGREN, H.; NILSSON, A.; ANDERSSON-PAPADOGIANNAKIS, N.; RITZMO, C.; YGGE, B-M.; NORDLUND, B. Retrospective study showed that blood sampling errors risked children's well-being and safety in a Swedish paediatric tertiary care. **Acta paediatrica (Oslo, Norway: 1992)**, v. 108, n. 3, p. 522–528, 2019.

IQBAL, M. S.; TABASSUM, A.; ARBAEEN, A. F.; QASEM, A. H.; ELSHEMI, A. G.;

ALMASMOUM, H. 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. **Dacie and Lewis practical haematology**. 11. ed. China: Churchill Livingstone Elsevier, p. 1-9, 2012.

LIPPI, G.; MATTIUZZI, C.; FAVALORO, E. J. Artificial intelligence in the pre-analytical phase: State-of-the art and future perspectives. **Journal of medical biochemistry**, v. 43, n. 1, p. 1–10, 2024.

MARY A, Q.; DAS S.; CHAUDHARY, N.; RAJU, K. Analysis of the six sigma principle in pre-analytical quality for hematological specimens. **Cureus**, v. 15, n. 7, 2023.

NOORDIN, S. S.; ISA, S. Evaluation of blood sample rejection in a clinical laboratory of an oncology institute. **Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences**, v. 17, n. 4, p. 49-54, 2021.

NOOR, T.; IMRAN, A.; RAZA, H.; UMER, S.; MALIK, N. A.; CHUGHTAI, A.S. An overview of complete blood count sample rejection rates in a clinical hematology laboratory due to various preanalytical errors. **Cureus**, v. 15, n. 1, 2023.

PLEBANI, M.; SCIACOVELLI, L.; AITA, A.; PADOAN, A.; CHIOZZA, M. L. Quality indicators to detect pre-analytical errors in laboratory testing. **Clinica chimica acta; international journal of clinical chemistry**, v. 432, p. 44–48, 2014.

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.

SONMEZ, C.; YILDIZ, U.; AKKAYA, N.; TANELI, F. Preanalytical phase errors: Experience of a central laboratory. **Cureus**, v. 12, n. 3, 2020.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010.

TADESSE, H.; DESTA, K.; KINDE, S.; HASSEN, F.; GIZE, A. Errors in the hematology laboratory at st. Paul's hospital millennium medical college, Addis Ababa, Ethiopia. **BMC research notes**, v. 11, n. 1, 2018.

TAPPER, M. A.; PETHICK, J. C.; DILWORTH, L. L.; MCGROWDER, D. A. Pre-analytical errors at the Chemical Pathology Laboratory of a teaching hospital. **Journal of clinical and diagnostic research**, v. 11, n. 8, p. 16-18, 2017.

VIEIRA, L. A.; LEITE, C. A.; COMAR, S. R. Aplicação clínica e laboratorial do teste da mistura na investigação de prolongamentos nos exames de hemostasia. **RBAC**, v. 55, n. 1, 2023.