



**CENTRO UNIVERSITÁRIO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS - UNIPAC  
CURSO DE BIOMEDICINA**

**CAROLINE ESTHEFANI PASSOS DE ARAÚJO  
NAYRA LUIZA SILVA SÉRGIO  
TATIANE CAROLINA DE CARVALHO**

**A CONTRIBUIÇÃO DO BIOMÉDICO NA FASE PRÉ-ANALÍTICA DE EXAMES  
LABORATORIAIS**

**BARBACENA  
2022**

**CAROLINE ESTHEFANI PASSOS DE ARAÚJO**

**NAYRA LUIZA SILVA SÉRGIO**

**TATIANE CAROLINA DE CARVALHO**

**A CONTRIBUIÇÃO DO BIOMÉDICO NA FASE PRÉ-ANALÍTICA DE EXAMES  
LABORATORIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Biomedicina do Centro Universitário Presidente Antônio Carlos – UNIPAC, como requisito obrigatório para obtenção do título de Bacharel em Biomedicina.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Isabel Cristina Vidal Siqueira de Castro.

**BARBACENA  
2022**

**CAROLINE ESTHEFANI PASSOS DE ARAÚJO**

**NAYRA LUIZA SILVA SÉRGIO**

**TATIANE CAROLINA DE CARVALHO**

**A CONTRIBUIÇÃO DO BIOMÉDICO NA FASE PRÉ-ANALÍTICA DE EXAMES  
LABORATORIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Biomedicina do  
Centro Universitário Presidente Antônio  
Carlos – UNIPAC, como requisito  
obrigatório para obtenção do título de  
Bacharel em Biomedicina.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Isabel Cristina Vidal  
Siqueira de Castro.

Entregue em 16/12/2022

*Isabel C.V. Siqueira de Castro*

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. ISABEL CRISTINA VIDAL SIQUEIRA DE CASTRO  
Centro Universitário Presidente Antônio Carlos – UNIPAC

*Caroline Esthefani Passos de Araújo*

CAROLINE ESTHEFANI PASSOS DE ARAÚJO  
Centro Universitário Presidente Antônio Carlos – UNIPAC

*Nayra Luiza Silva Sérgio*

NAYRA LUIZA SILVA SÉRGIO  
Centro Universitário Presidente Antônio Carlos – UNIPAC

*Tatiane Carolina de Carvalho*

TATIANE CAROLINA DE CARVALHO  
Centro Universitário Presidente Antônio Carlos – UNIPAC

**BARBACENA  
2022**

## A CONTRIBUIÇÃO DO BIOMÉDICO NA FASE PRÉ-ANALÍTICA DE EXAMES LABORATORIAIS

Caroline Esthefani Passos de Araújo<sup>1</sup>

Nayra Luiza Silva Sérgio<sup>1</sup>

Tatiane Carolina de Carvalho<sup>1</sup>

Isabel Cristina Vidal Siqueira de Castro<sup>2</sup>

1. Acadêmica do curso bacharelado em Biomedicina, Centro Universitário Presidente Antônio Carlos - UNIPAC, Barbacena-MG.

2. Professora orientadora do curso de Biomedicina, Centro Universitário Presidente Antônio Carlos - UNIPAC, Barbacena-MG.

### RESUMO

O laboratório de análises clínicas exerce um papel essencial na promoção da saúde, pois auxilia nas decisões diagnósticas e terapêuticas. As amostras biológicas recebidas para análise laboratorial passam por três fases, (I) pré-analítica, (II) analítica e (III) pós-analítica. A primeira delas é a fase que concentra a maior parte de erros associados a exames laboratoriais, sendo importante que os profissionais envolvidos nesse processo entendam que esta fase é crucial para um exame de qualidade. O objetivo do estudo foi realizar uma revisão narrativa da literatura para investigar os possíveis erros laboratoriais e discutir os principais contribuintes a estes erros em laboratórios clínicos, apontando as contribuições do biomédico na padronização de métodos pré-analíticos que possam garantir a confiabilidade dos resultados dos exames. Realizou-se uma pesquisa bibliográfica utilizando as bases de dados PubMed, SciELO e Bireme, buscando artigos publicados nos últimos 10 anos, na língua portuguesa e inglesa. A gestão da qualidade no laboratório e a padronização de todos os processos laboratoriais são importantes ferramentas que auxiliam na prevenção, identificação, classificação e correção dos erros com finalidade de obter uma maior confiabilidade nos resultados dos exames. O biomédico habilitado em análises clínicas, com seu conhecimento técnico-científico, tem um papel fundamental na sua atuação dentro do laboratório, contribuindo em todos os setores para melhoria da qualidade laboratorial e redução dos erros. Portanto, este estudo abordou os erros mais comuns nos exames clínicos, promovendo uma discussão sobre a padronização dos métodos utilizados na fase pré-analítica que garantam uma maior qualidade.

**Palavras-chave:** Análises Clínicas. Fase Pré-analítica. Erros Laboratoriais. Papel do Biomédico.

## **ABSTRACT**

The clinical analysis laboratory plays an essential role in health promotion, as it assists in diagnostic and therapeutic decisions. Biological samples received for laboratory analysis go through three stages, (I) pre-analytical, (II) analytical and (III) post-analytical. The first one is the phase that concentrates most of the errors associated with laboratory tests, and it is important that the professionals involved in this process understand that this phase is crucial for a quality test. Investigate possible laboratory errors and discuss the main contributors to these errors in clinical laboratories, pointing out the biomedical contributions in the standardization of pre-analytical methods that can guarantee the reliability of the exam results. A bibliographical research was carried out using the databases PubMed, SciELO and Bireme, searching for articles published in the last 10 years, in Portuguese and English. Quality management in the laboratory and the standardization of all laboratory processes are important tools that help prevent, identify, classify and correct errors in order to obtain greater reliability in test results. The biomedical qualified in clinical analysis, with his technical-scientific knowledge, plays a fundamental role in his work within the laboratory, contributing in all sectors to improving laboratory quality and reducing errors. Therefore, this study addressed the most common errors in clinical examinations, promoting a discussion on the standardization of methods used in the pre-analytical phase to ensure greater quality.

**Keywords:** Clinical Analysis. Pre-analytical Phase. Laboratory Errors. Role of the Biomedical.

## 1. INTRODUÇÃO

O profissional graduado em Biomedicina tem uma formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, com atuação em vários níveis de atenção à saúde, com base no rigor científico e intelectual, sendo capacitado ao exercício de atividades referentes aos diversos tipos de análises laboratoriais (clínicas, citologia oncótica, moleculares, hematológicas, bromatológicas e ambientais)<sup>1</sup>.

O laboratório clínico, no âmbito de suas atribuições, apresenta três fases para realização de um exame ou ensaio com a finalidade de confirmar ou descartar um diagnóstico, sendo elas: (I) a pré-analítica, (II) a analítica e (III) a pós-analítica. Cada uma dessas etapas contempla a possibilidade de erros, variáveis, que afetam a qualidade e a confiabilidade do resultado. Sendo a fase pré-analítica apontada como responsável por 2/3 dos erros que podem impactar nos resultados gerados pelo laboratório. É nesta etapa que o acompanhamento de todos os detalhes, que inicia com a solicitação do exame pelo médico, passa pelas orientações feitas ao paciente anteriormente ao exame e a obtenção da amostra, coletada em laboratório ou em casa pelo próprio paciente, finalizando esta fase quando começa a análise da amostra, demandando a dedicação conjunta de muitos profissionais e campos comprometidos na atividade analítica para garantir o nível das funções laboratoriais<sup>2,3,4</sup>.

Por isso a implantação do controle de qualidade é uma ferramenta de gestão mais importante na fiscalização e minimização dos erros em um laboratório. A padronização dos processos e o uso dos indicadores laboratoriais são importantes ferramentas na administração e avaliação da qualidade laboratorial. A automatização é um importante aliado também na diminuição e controle dos erros dentro do laboratório, trazendo mais agilidade e segurança nas técnicas envolvidas na realização dos testes<sup>3</sup>.

Para a padronização dos métodos analíticos, os laboratórios têm que atender a normas, como as estabelecidas pela *International Organization for Standardization (ISO)*, que garantem a qualidade do laboratório por meio de certificados que atestam que determinados produtos, processos e/ou serviços sejam realizados de acordo com requisitos específicos. Já na acreditação os procedimentos são avaliados com o

objetivo de verificar sua adequação aos serviços que estão sendo oferecidos e com o cumprimento dos requisitos exigidos em uma certificação, tendo como exemplo a comprovação da *Organização Nacional de Acreditação (ONA) da Joint Commission on Accreditation of Health Care Organizations (JCAHO)*<sup>5</sup>.

Para assegurar que as amostras clínicas tenham a condição atribuída, é fundamental praticar técnicas mais sistemáticas para identificação, classificação e contenção de falhas, pois grande parte ocorre pela ausência da metodização nos processos. Assim, a execução de boas condutas laboratoriais contribui consideravelmente para identificar, reduzir e/ou eliminar as fontes de erros potenciais na rotina laboratorial, utilizando-se como base a educação continuada dos profissionais atuantes. Na fase pré-analítica, essas práticas consistem no alinhamento dos métodos envolvidos, desde a preparação e a orientação do paciente antes da coleta do material até o início da fase analítica<sup>1,2,6</sup>.

Diante do contexto apresentado fica evidente a importância do biomédico na fase pré-analítica, visto que aproximadamente 70% dos erros são identificados nesta fase, estes erros podem ser minimizados com o treinamento dos colaboradores de todos os setores além do monitoramento dia a dia a fim de reduzir custos a mais para o laboratório e assegurar qualidade dos resultados e dos laudos laboratoriais<sup>7</sup>.

O presente estudo tem uma significativa relevância ao colocar em evidência falhas simples que podem comprometer os resultados de exames laboratoriais, além de abordar a importância do treinamento dos profissionais e da sistematização dos processos na fase pré-analítica. Assim, neste trabalho buscou-se por meio de uma revisão bibliográfica, conhecer os possíveis erros laboratoriais e discutir os principais contribuintes a estes erros em laboratórios clínicos, apontando as contribuições do biomédico na padronização de métodos pré-analíticos que possam garantir a confiabilidade dos resultados dos exames.

## 2. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura sobre a fase pré-analítica e implicações que levam a erros na realização de exames laboratoriais, além de abordar a atuação do biomédico nessa etapa. Para a pesquisa dos artigos, foram utilizados os bancos de dados eletrônicos como PubMed (Publisher Medline), SciELO (Scientific Electronic Library Online) e Bireme (Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde). Os descritores usados na busca dos artigos foram: análises clínicas, fase pré-analítica e erros laboratoriais, conjugados com o operador booleano (AND), e filtros de Texto Completo, Português e Inglês.

Como critérios de inclusão foram selecionados artigos científicos publicados nos últimos 10 (dez) anos, de 2012 a 2022, que abordam as características, erros da fase pré-analítica em laboratórios de análises clínicas e o papel do biomédico em âmbito laboratorial.

A partir da busca de dados, inicialmente foi realizada a leitura dos títulos, em seguida, a leitura dos resumos, e por último, a leitura dos artigos na íntegra, com o objetivo de verificar se o conteúdo condizia com a temática e desta forma selecionando aqueles que se encaixaram nos critérios de inclusão.

### 3. DESENVOLVIMENTO

#### 3.1 Gestão da qualidade no laboratório clínico

O conceito de qualidade nos serviços em geral surgiu com a padronização de produtos feitos em série durante a fase da Revolução Industrial, com a evolução da tecnologia e melhoria das técnicas laboratoriais. As áreas de saúde adotaram essa idéia como forma de garantir os melhores resultados minimizando erros, custos e tempo<sup>8,9</sup>.

A gestão da qualidade laboratorial é fundamental para avaliar o desempenho da fase analítica. Os processos de controle interno e externo, juntos a um sistema de gestão comprometido com a qualidade da fase pré-analítica, permitem elevar o grau de confiabilidade dos resultados laboratoriais. No laboratório de análises clínicas, o total controle sobre todas as etapas, que compreende as fases pré-analítica, analítica e pós-analítica, garante o fornecimento dos resultados exatos para prognósticos, diagnósticos, acompanhamentos e tratamentos<sup>8</sup>.

Desta forma, a garantia da qualidade de todas as fases envolvidas na realização dos exames laboratoriais pode ser conseguida por meio da padronização de cada uma das atividades envolvidas, desde o atendimento ao paciente até a liberação do laudo. A padronização tem objetivo de prevenir, identificar e corrigir erros e variáveis que possam ocorrer em todas as fases do laboratório<sup>9</sup>.

A inspeção para garantir que um laboratório esteja com o funcionamento adequado e corretas condições de qualidade cumpre-se com o controle externo de qualidade, através de comparações de resultados com outros laboratórios de mesmo porte, estudo das certificações e monitoramento constante do desempenho do laboratório clínico. O controle interno de qualidade utiliza amostras-controle, com o objetivo de analisar a precisão dos resultados obtidos, para verificar possíveis desvios dentro dos limiares pré-definidos de tolerância<sup>10</sup>.

É importante adotar o controle de qualidade no laboratório de análises clínicas, para minimizar os erros, sendo necessário o laboratório implantar o Sistema de Controle de Qualidade (SGQ) que melhora a qualidade do serviço que está sendo prestado. Hoje existem programas de Indicadores de qualidade que monitoram de perto toda a fase Analítica, proporcionando um resultado mais fidedigno como o

Programa Nacional de Patologia Clínica e Controllab, ambos conseguem complementar e deixar os resultados com seus indicadores mais confiáveis<sup>11</sup>.

### 3.2 Etapas Analíticas do Laboratório Clínico

Considerando a resolução RDC nº302/2005, laboratório clínico é um serviço destinado à análise de amostras de paciente, com a finalidade de oferecer apoio ao diagnóstico e terapêutico, compreendendo as etapas ou fases pré-analítica, analítica e pós-analítica<sup>12</sup>.

A Fase Pré-analítica de um ensaio inicia-se com a solicitação da análise, passando pela obtenção da amostra até o momento que se inicia os ensaios laboratoriais, que fazem parte da fase analítica. De acordo com a norma EN ISO 15189:2014 essa etapa inclui a indicação do exame, a documentação da solicitação, instruções de preparo do paciente, procedimentos de coleta, acondicionamento, preservação e transporte da amostra biológica até o momento em que o exame seja, efetivamente, realizado. Portanto, a fase pré-analítica é uma fase manual, com vários processos<sup>8,13</sup>.

A Fase Analítica compreende um conjunto de operações, com descrição específica utilizada na realização das análises de acordo com determinado método analítico adotado pelo laboratório. Essa fase ocorre no momento em que a amostra vai para a área técnica para ser analisada e pode ser monitorada por programas de controle interno de qualidade e pelos ensaios de proficiência ou avaliação externa da qualidade<sup>8</sup>.

As boas práticas na fase analítica consistem na padronização dos procedimentos envolvidos no processo analítico, que se inicia com a elaboração dos procedimentos operacionais padrão (POP's), validação do sistema analítico através dos controles de qualidade interno nas amplitudes normal e patológica, e se encerra quando a determinação analítica gera um resultado, iniciando a fase pós-analítica<sup>8</sup>.

A Fase Pós-analítica inicia-se após a obtenção de resultados válidos das análises, passa pela interpretação dos ensaios, caracterização dos diagnósticos e conclui com a emissão do laudo, para a interpretação pelo solicitante<sup>8</sup>.

Condutas para emissão e liberação de laudos devem ser padronizadas e documentadas pelo laboratório, e devem estar legíveis, sem rasuras e assinadas pelo

responsável técnico. A interpretação clínica do exame não vai depender somente do profissional médico, mas também dos envolvidos nas fases anteriores, logo a qualidade do serviço entregue ao paciente é resultado da cooperação de todos os indivíduos do laboratório<sup>7,14</sup>.

### 3.3 Erros laboratoriais

O laboratório de análises clínicas tem o objetivo de oferecer resultados confiáveis garantindo informações para tratamentos e diagnósticos evitando interferências e erros durante os exames que resultam repetições de exames, maiores custos e tempo para o laboratório<sup>10</sup>.

Atualmente, estudo recente<sup>7</sup> aponta que são mais comuns os erros nas fases pré e pós-analítica do que na fase analítica, devido à falta de programas que apontem as falhas dessas fases. Os erros cometidos durante a fase pré-analítica ultrapassam 70% de todos os erros ocorridos em laboratórios de análises clínicas, os que mais se destacam são a incorreta identificação tanto da amostra quanto do exame que será realizado, volume insuficiente ou erro de amostragem, além de inadequadas condições de conservação ou transporte da amostra. A escolha do teste a ser realizado também é considerado um fator da fase pré-analítica, pois cada exame difere na forma da coleta, a maneira de conservação e como irá ser manipulado o material biológico<sup>7</sup>.

A fase pré-analítica apresenta diversos erros que podem levar uma não conformidade dos resultados após o exame. Em muitos laboratórios, a frequência de novas coletas é o único indicador de qualidade da fase pré-analítica, mostrando a deficiência no controle de qualidade. Os resultados influenciam 60 a 70% das decisões médicas, afetando no diagnóstico e o tratamento de pacientes<sup>15,16,17</sup>.

Uma das principais causas de repetição de coletas de material biológico em laboratórios clínicos é o fato de o material, como o sangue, não ter sido coletado no tubo correto, falta de atenção durante a amostragem, degradação do material por erro de técnica da coleta, como hemólise, ou por falta de orientação adequada ao paciente anteriormente a coleta. Todos os profissionais que atuam em análises clínicas, incluindo o biomédico, no momento da coleta devem estar instruídos e capacitados,

respeitando as normas e manuais padronizados para coleta e também sequência e classificação correta dos tubos<sup>7</sup>.

Um erro comum cometido na fase analítica é o descarte da amostra antes do exame ser completamente realizado, por exemplo, para adiantar o processo de esterilização, como em materiais contaminantes que precisam ser autoclavados antes do descarte, porém, pode ocorrer algum tipo de intercorrência ou execução errada da análise durante o teste, obtendo resultados falsos negativos ou falsos positivos, necessitando refazer a análise<sup>7,14</sup>.

Outra falha que pode levar ao processamento inadequado da amostra na fase analítica é quanto a qualidade dos kits e reagentes. Logo é de responsabilidade do laboratório garantir a qualidade dos insumos e reagentes, cuidando do processo de armazenamento para que seja realizado seguindo as orientações do fabricante assim como manter equipamentos calibrados, e possuir um cronograma de manutenção e verificação de desempenho<sup>7,14</sup>.

A fase pós-analítica, última do processo e não menos importante consiste na obtenção dos resultados, logo os erros que podem ocorrer nesta etapa correspondem a falhas na liberação dos resultados tanto por digitação ou transcrição, bem como o não cumprimento do prazo de entrega. O desenvolvimento tecnológico tem minimizado estes erros, automatizando os equipamentos de forma com que todos os resultados oriundos dos aparelhos utilizados no laboratório clínico sejam enviados para um sistema de gestão, garantindo que todas as informações serão seguras<sup>7,14</sup>.

Contudo, ainda existindo erros de todas as fases laboratoriais, muitas das não conformidades da fase analítica e pós-analítica são consequências diretamente advindas da fase pré-analítica, pois um erro nessa fase compromete todas as seguintes, por isso, é importante a manutenção e melhoria da qualidade contínua, treinamentos dos profissionais, e utilização correta dos equipamentos para reduzir e corrigir as variáveis que possam ocorrer em ensaios analíticos<sup>17</sup>.

### **3.4 Biomédico e sua Atuação nas Análises Clínicas**

No que se refere às trinta e cinco (35) habilitações que o biomédico pode atuar, o profissional formado em biomedicina e habilitado em análises clínicas tem competência legal em assumir e executar o processamento e análise do sangue, além

de estar apto a processar amostras de fezes, urinas, líquor e outros meios biológicos. Ele é capacitado a assumir chefias técnicas, assessorias e direção destas atividades<sup>18</sup>.

Em laboratórios clínicos o biomédico pode atuar em todos os setores, como, imunologia clínica, microbiologia, hematologia, análise citológica, histológica e dos fluidos corporais, bioquímica, biologia molecular, análises bromatológicas, parasitológicas, entre outras áreas de importância na saúde<sup>18</sup>.

Entre algumas das principais capacitações do biomédico no laboratório clínico, há uma grande relevância na execução de exames nas áreas de (I) hematologia, que são analisados todos os componentes do sangue, plaquetas, hemácias (glóbulos vermelhos) e leucócitos (glóbulos brancos), (II) de microbiologia, onde são realizadas análises de microorganismos, por meio de cultura, identificação e diagnóstico de possíveis doenças, e (III) imunologia clínica, onde são realizados os ensaios com agentes patológicos por meio de técnicas de fluorimetria, quimioluminescência, imunocromatografias e de aglutinação<sup>18</sup>.

Na maioria dos setores laboratoriais, o biomédico, é treinado e instruído, podendo ser responsável desde a coleta do material biológico até a emissão de laudos, dando ao profissional dessa área o poder de atuar como responsável técnico tanto em laboratório de análises clínicas, quanto em postos de coletas independentes<sup>18</sup>.

Na literatura não há muitos registros de autores que abordam o papel do biomédico na área de análises clínicas, portanto, é um tema pouco explorado, porém muito relevante, pois a sua atuação engloba todos os campos da área da saúde. Oliveira et al. (2018) em seu artigo aborda a atuação do biomédico como gestor e servidor público na área da saúde, pela interdisciplinaridade e conhecimento técnico-científico, contribuindo na gestão de laboratórios hospitalares e em equipes de auxílio a saúde coletiva<sup>19</sup>.

Apesar da falta estudos que comprovam a importância do biomédico para a redução dos erros laboratoriais da fase pré-analítica, o profissional graduado em biomedicina durante sua formação recebe conhecimentos tanto teórico quanto prático das áreas clínicas, formando um pensamento crítico e técnico a respeito das práticas laboratoriais. As atividades práticas são desde os processos manuais até os automatizados, ou seja, as técnicas são amplamente conhecidas por esses

profissionais, favorecendo a percepção dos erros básicos que levam aos resultados imprecisos.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Após a revisão realizada, pode-se constatar que existem diversos fatores pré-analíticos que podem provocar alterações nos exames, sendo esses considerados a maior parte dos erros, superando os da fase analítica e pós-analítica. Assim, o treinamento dos profissionais, a sistematização e a automatização dos processos laboratoriais são capazes de minimizar os erros inerentes às etapas de realização do exame laboratorial. E junto com a participação ou gerenciamento do profissional biomédico poderá garantir a melhoria contínua da qualidade, contribuindo para a redução dos erros na fase pré-analítica.

E, por fim, a padronização dos processos é apontada como ferramenta essencial dentro da rotina do laboratório. O laboratório deve dispor de documentos padronizados de toda sua rotina, sendo que estes permitirão que todos os profissionais, aptos a realizar a rotina dos exames com finalidade de diagnosticar, executem os mesmos procedimentos para a realização do mesmo teste evitando assim variáveis nos resultados do laboratório.

## REFERÊNCIAS

1. BRASIL, Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Biomedicina. Resolução CES/CNE 02/2003, publicada no DOU 20/02/2003, Seção 1, p. 16.
2. PNCQ (Programa Nacional de Controle de Qualidade) Sociedade Brasileira de análises clínicas. Disponível em: <http://www.pncq.org.br>. Acesso em fevereiro 2014.
3. Costa VG, Moreli ML. Principais parâmetros biológicos avaliados em erros na fase pré-analítica de laboratórios clínicos: revisão sistemática. J BrasPatol Med Lab. 2012; 48: 163-168.
4. Abdalla DR, Resende ICS, Fedrigo FAR, Olegário JGP, Siqueira PFB, Fajardo EF. Avaliação do conhecimento de estudantes e profissionais da saúde sobre a fase pré-analítica de amostras hematológicas. JCBS. 2016; 2(2): 52-56.
5. ONA (Organização Nacional de Acreditação) 12 de novembro de 2021 Disponível em: <https://www.ona.org.br/noticias/processo-de-credenciamento-de-instituicoes-acreditadoras>. Acesso em abril de 2022
6. Araújo ECO, Cohen JVFB. Erros da fase pré-analítica em análises clínicas. Saber Científico. 2017; 6(1): 1-10.
7. Santos PR, Silva CL, Gall MC, Grandó AC. Impacto nos custos por erros pré-analíticos em laboratório de análises clínicas. J BrasPatol Med Lab. 2021; 57: 1-4.
8. Barbos LO, Mansour SN. Projeto de implantação da gestão da qualidade com base na norma PALC e metodologia ONA em um laboratório de análises clínicas. RBAC. 2018;50(4):365-70.
9. Santos KA, Trevisan M. A importância do controle de qualidade nos laboratórios de análises clínicas – uma revisão integrativa. PubSaúde. 2021; 6: 1-7.
10. Santos AP, Junior GZ. Controle de qualidade em laboratórios clínicos. Uningá. 2015; 45: 60-67.

11. Santo CSS, Melo CA, Neto JAR et al. Controle de qualidade no Laboratório de Análises Clínicas na Fase Analítica: A Segurança dos Resultados. Braz. J. Hea. Rev. 2020; 3 (4): 8512-8523.
12. Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA. Resolução RDC nº302, publicada no DOU nº 198, de 14 de outubro de 2005. Dispõe sobre regulamento técnico para funcionamento de laboratórios clínicos. Brasília (DF): Diário Oficial da República Federativa do Brasil; 2005
13. Instituto Português de Acreditação. Guia para a aplicação da NP EN ISO 15189. Caparica, 2017. 21.
14. Boechat NG, Menezes P. A fase pré-analítica na gestão da qualidade em medicina laboratorial: uma breve revisão. RBAC. 2021; 53(4):337-343.
15. Souza RKL, Coan EW, Anghebem MI. Não conformidades na fase pré-analítica identificadas em um laboratório de saúde pública. J BrasPatol Med Lab. 2020; 56: 1-8.
16. Codagnone FT, Alencar SMF, Shcolnik W, Chaves SRS, Silva LA, Henriques VHO, Spitz LC. The use of indicators in the pre-analytical phase as a laboratory management tool. J BrasPatol Med Lab. 2014; 50(2): 100-104.
17. Lee NY. Reduction of pre-analytical errors in the clinical laboratory at the University Hospital of Korea through quality improvement activities. Clinical Biochemistry. 2019; 1-23.
18. Conselho Regional de Biomedicina – 1ª Região. Manual do Biomédico. Edição Digital – Inclui o Novo Código de Ética. CRBM; 2021.
19. Oliveira JMA, Fortes IG, Oliveira LMD, Wagatsuma VMD. A importância da atuação do profissional biomédico na gestão de serviços de saúde pública. Medicina e Saúde. 2018;1 (2): 41-46.