

## ANÁLISE DE ERROS DA FASE PRÉ-ANALÍTICA EM UM LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS DE SETE LAGOAS-MG

Francislene Santana de Almeida<sup>1</sup>

Fernando Corrêa<sup>2</sup>

### RESUMO

A excelência na qualidade dos processos analíticos laboratoriais tem fundamental importância para realização de exames e proporcionar um diagnóstico correto com tratamentos adequados aos pacientes. Embora existam sistemas que permitam gerenciar a fase analítica com um controle interno de qualidade, na fase pré-analítica encontram-se variáveis que podem ocasionar erros que interferem no processo. Assim, para a realização da presente pesquisa questiona-se: quais são os principais erros que podem ocorrer na fase pré-analítica em um laboratório de análises clínicas em Sete Lagoas-MG? Assim, tem-se como objetivo da pesquisa identificar quais são os principais erros laboratoriais na fase pré-analítica, dividi-los em categorias e apresentar medidas corretivas de intervenção afim de minimizar a ocorrência dos mesmos. A metodologia utilizada tem caráter descritivo, exploratório e transversal, baseada na orientação técnica por meio de uma palestra à equipe de funcionários do laboratório. Os dados foram levantados entre dezembro de 2019 a março de 2020, trabalhados no Microsoft Excel® e os resultados apresentados por meio de tabelas e gráficos. Utilizou-se teste de F ao nível de 5% de significância e verificou-se que apenas a frequência do erro de exame não cadastrado reduziu significativamente após o treinamento. Conclui-se que a incidência de erros pré-analíticos ocorre de forma rotineira e são difíceis de serem eliminados, o que reforça a necessidade de atenção e treinamentos constantes nesta etapa, garantindo maior qualidade a todo o processo das análises clínicas laboratoriais.

**Palavras-chave:** Orientações. Gestão de qualidade. Erros pré-analíticos. Exames clínicos.

### ABSTRACT

Excellence in the quality of laboratory analytical processes is of fundamental importance for carrying out tests and providing a correct diagnosis with appropriate treatments for patients. Although there are systems that allow to manage an analytical phase with internal quality control (established in tests with standards and control charts), in the pre-analytical phase there are still variables susceptible to errors that can interfere in the process. So, for this research, ask yourself: what are the main errors that can occur in the pre-analytical phase in the clinical analysis laboratory in Sete Lagoas-MG? Thus, it aims to identify the main causes of laboratory errors in the pre-analytical phase, to categorize and display corrective intervention measures after their reduction. The methodology used has a descriptive, exploratory and transversal character, with technical guidance through a lecture and staff of the laboratory. The data were collected between December 2019 and March 2020, executed in Microsoft Excel® and the results presented using tables and graphs. Use the F test at the 5% level of significance and verify that only the frequency of the exam error is not recorded as reduced after training. It was concluded that the incidence of pre-analytical errors occurs on a rotating basis and are difficult to eliminate, or that it reinforces the need for constant attention and training at this stage, with higher quality in the clinical laboratory analysis process.

**Keywords:** Guidelines. Quality management. Pre-analytical errors. Clinical exams.

---

<sup>1</sup> Discente do curso de graduação em Farmácia da Faculdade Ciências da Vida. E-mail: francislene2603@hotmail.com

<sup>2</sup> Farmacêutico. Orientador e Docente da Faculdade Ciências da Vida. E-mail: fcorreasouza@hotmail.com

## 1 INTRODUÇÃO

Vários exames clínicos são realizados diariamente em laboratórios de análises clínicas com o objetivo de fornecer informações para *check up*, diagnóstico, prevenção, tratamento de doenças dos clientes, dentre outros (MUNSON *et al.*, 2017). Aproximadamente 70% dos diagnósticos clínicos são baseados nos testes laboratoriais, uma vez que eles servem de respaldo para os médicos devido a confiabilidade dos resultados (RITTERSON; CASAGRANDE, 2017). Neste cenário, torna-se vital a qualidade dos resultados laboratoriais, pois informações fornecidas erroneamente podem interferir na tomada de decisão médica em relação ao tratamento e conseqüentemente colocar em risco a vida do paciente (WEST *et al.*, 2017).

Existem três fases em laboratórios clínicos, sendo: fase pré-analítica, analítica e pós-analítica; a primeira envolve a requisição dos pedidos, o preparo do paciente, e a coleta, armazenamento e transporte das amostras (SOUZA, COAN, ANGHEBEM, 2020). A fase analítica diz respeito à análise do material biológico coletado e embora este procedimento seja realizado com automação, é necessário que os técnicos supervisionem os instrumentos, reagentes e a estabilidade das amostras. Já a fase pós-analítica refere-se a verificação das análises realizadas na fase anterior e o envio dos resultados aos médicos para a tomada de decisões (TSAI *et al.*, 2019)

Um dos fatores que pode afetar na qualidade dos exames é a ocorrência de erros, e embora existam várias fases no processo laboratorial, na fase pré-analítica ocorre a maior taxa de erros devido à presença de diversas fontes de variação que podem interferir no preparo do paciente, no momento da coleta e na identificação das amostras biológicas (CORNES *et al.*, 2016). Na fase analítica, a maioria dos procedimentos é realizado de maneira automatizada, motivo pelo qual a ocorrência de erros é menor (SALINAS *et al.*, 2015). É necessário rejeitar a amostra e solicitar uma nova coleta caso seja verificado qualquer erro em alguma das fases; isso é desgastante para o cliente, gera atraso do diagnóstico pelo médico e gera mais custos ao laboratório (PLEBANI, 2017).

Não há como negar que a qualidade é o fator mais importante em um laboratório de análises clínicas para reduzir erros; portanto é a primeira a ser verificada diariamente a partir de controles internos e externos (CHEUNG, TAYLOR, TORLAKOVIC, 2017). Estes controles baseiam-se em comparações com amostras-padrão e gráficos de controle, ao passo

que os controles externos referem-se á comparação de resultados entre laboratórios diferentes (CORNES *et al.*, 2016).

Tendo em vista que nos laboratórios há um grande volume diário de pessoas que realizam diversos exames e, levando em consideração que elas precisam de urgência e praticidade para acessá-los, é fundamental que não ocorram erros, principalmente na fase pré-analítica para evitar a necessidade de coleta (DONOVAN, 2019). Os erros pré-analíticos interferem no erro total e, conseqüentemente podem afetar na precisão do diagnóstico pelo médico (ASHAKIRAN, SUMATI, MURTHY, 2011). Em um estudo de 3 meses de avaliações das variáveis pré-analíticas, Ashakiran *et al.* (2011) observaram uma média de 44,7% do total de erros realizados por dia. Já o estudo conduzido na Dinamarca por Szecsi e Ødum (2009) por cerca de um ano, mostraram que os erros pré-analíticos eram de 81%, idem a Binita *et al.* (2010) que relataram uma frequência de 77,1% de pré-analíticos. Estes estudos demonstram e aconselham sobre a importância que cada laboratório clínico registre erros de forma estruturada para elucidar soluções para os mesmos.

Neste contexto, temos como questão norteadora: Quais são os principais erros que ocorrem na fase pré-analítica em um laboratório em Sete Lagoas-MG? Qual é o papel de uma intervenção (orientação) na redução dos erros laboratoriais? A hipótese nula levantada é que não é possível mitigar a ocorrência de erros da fase pré-analítica com treinamento de boas práticas de laboratório. Dessa forma o objetivo da pesquisa é identificar os principais erros laboratoriais na fase pré-analítica. Apresenta ainda como objetivos específicos: categorizar os erros pré-analíticos e propor medidas corretivas para prevenir erros e aumentar a qualidade laboratorial. Para isso, foi utilizada uma metodologia de caráter descritivo, exploratório e transversal, baseada na orientação técnica por meio de uma palestra após a identificação dos principais erros da fase pré-analítica. Os dados coletados foram digitados e revisados no Microsoft Excel<sup>®</sup> e os resultados apresentados por meio de tabelas e gráficos, para facilitar a compreensão dos leitores. A justificativa do presente estudo concentra-se no fato de que os erros laboratoriais são prejudiciais para os clientes (stress emocional e físico devido a coleta), para os técnicos (repetir o trabalho) e para o laboratório (custos), sendo assim medidas que reduzam a ocorrência destes traz inúmeros benefícios.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 DIRETRIZES DO LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS**

Os laboratórios de análises clínicas são considerados locais de assistência de saúde, onde reúnem-se as áreas de bioquímica, hematologia, microbiologia e imunologia (WEST *et al.*, 2017). Os responsáveis pelo laboratório clínico devem manter atualizados todos os programas e softwares para promover a qualidade dos processos, além de manterem o sigilo das informações e a rastreabilidade das amostras dos clientes (SANTANI *et al.*, 2019). Para isso, é preciso registrar a aquisição de todos os reagentes e insumos que são preparados ou aliquotados no laboratório, além de guardar os registros dos processos de preparo e seguir as boas práticas visando o controle da qualidade (SALINAS *et al.*, 2015). Os cuidados iniciam com a verificação do pedido médico, preparo do paciente, coleta de amostras, transporte, processamento e armazenamento até o momento da análise (MAGNETTE *et al.*, 2016).

Assim, os funcionários do laboratório devem ser treinados em flebotomia, tanto para reduzir qualquer risco aos pacientes e a si próprio, devido a exposição ao sangue alheio (MAGNETTE *et al.*, 2016). Embora cada laboratório tenha diretrizes para rejeição de amostras; se elas estiverem hemolisadas, com volume inadequado ou identificação de coágulo devem ser descartadas (CORNES *et al.*, 2016).

Com o advento do crescimento de grandes redes de laboratório, cresceram também os serviços analíticos terceirizados, assim é fundamental que estes procedimentos sejam padronizados, seguindo rigorosos protocolos para a coleta de amostras, orientações quanto à preparação de pacientes para evitar erros e proteger contra complicações a eles (MAGNETTE *et al.*, 2016).

## 2.2 PADRONIZAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS LABORATORIAIS

A qualidade envolve um conjunto de atividades que visam otimizar processos e eliminar as causas dos erros de forma eficaz, favorecendo maior confiabilidade dos resultados em menor prazo de tempo (TAPPER *et al.*, 2017). Segundo West *et al.* (2017), o conceito de qualidade pode ser entendido como o quanto os serviços prestados (análises clínico-laboratoriais) estão adequados às necessidades do cliente (confiabilidade, resultados acessíveis, menor custo). Isso envolve desde a preparação do paciente, estendendo-se à coleta das amostras e execução dos exames até a liberação dos resultados, com o objetivo de prevenir os erros laboratoriais. Neste sentido, podem ser utilizados programas padronizados que abrangem sistemas de controles internos e externos; estima-se que cerca de 20.000

laboratórios optam por automação total ou subtotal para apoiar atividades pré-analíticas (TAPPER *et al.*, 2017).

A finalidade da padronização é identificar, prevenir e corrigir erros em qualquer fase dos exames (CORNES *et al.*, 2016). Essa estratégia é potencialmente útil para o gerenciamento de riscos de perdas de amostras e necessidade de coleta (YAGO, PLA, 2020). Além das padronizações internas, que garantem a qualidade e segurança interna no laboratório, gera-se grande quantidade de resíduos neste ambiente, é necessário fazer o gerenciamento adequado deles para garantir a qualidade externa (MAZLOOMI *et al.*, 2019).

Para isso, programas de treinamento e educação devem ser desenvolvidos enfatizando a importância dos procedimentos operacionais padrões (POPs) em todas as ações laboratoriais, desde as informações fornecidas ao paciente quanto ao preparo para o exame até o descarte dos materiais descartáveis (ROBINSON *et al.*, 2018). Com o portfólio cada vez maior de ensaios clínicos exigirá mais envolvimento dos diretores clínicos para fornecer a base de treinamentos periódicos incluindo design, otimização, validação e gerenciamento de qualidade com bioinformática clínica, para assegurar a padronização em todos os procedimentos e favorecer a qualidade constante (SANTINI *et al.*, 2019). O serviço clínico eficiente é primordial, uma vez que é com base em resultados laboratoriais que médicos esclarecem o diagnóstico e prescrevem tratamento adequado (CORNES *et al.*, 2016).

### 2.3 MINIMIZAÇÃO DOS ERROS LABORATORIAIS NA FASE PRÉ-ANALÍTICA

Embora os exames clínicos laboratoriais sejam uma das ferramentas mais importantes para o diagnóstico clínico; eles também são passíveis de falhas (ASHAKIRAN, SUMATI, MURTHY, 2011). Os testes de laboratório envolvem um processo complexo comumente chamado de processo total de testes (PTT), nos quais as plataformas automatizadas trouxeram melhorias substanciais, porém ainda assim apresentam erros, que são classificados em pré-analíticos, analíticos e pós-analíticos, de acordo com o período em que ocorrem (CORNES *et al.*, 2016). Majoritariamente, os erros no PTT ocorrem na fase pré-analítica, ocasionados por falhas nos sistemas de monitoramento ou falta individual do funcionário; portanto é imprescindível reduzi-los (SIANIPAR, 2019).

Pode-se observar que, no geral, os principais erros na fase pré-analítica, são a falta de preparo de paciente, jejum incorreto, falta de higienização antes da coleta, organizar os tubos fora de ordem de coleta, colocar no tubo um volume de sangue inferior ao necessário, homogeneização incorreta, etc (ERNEST *et al.*, 2017). Cita-se que erros de identificação, transporte inadequado, processamento das amostras fora dos padrões estabelecidos, ou que não reproduzam a homeostasia do paciente no momento da coleta causam rejeição da amostra (SALINAS *et al.*, 2015).

Um dos motivos pelos quais a fase pré-analítica é passível de muitos erros laboratoriais é que ela abrange todos os procedimentos antes do início dos exames propriamente ditos e essa mão-de-obra pode ser terceirizada e executada por outros profissionais, sem supervisão direta da equipe do laboratório. Portanto, a organização e o gerenciamento deste serviço devem ser designados á empresas com pessoal treinado, que executem os procedimentos de maneira correta a fim de evitar variabilidade laboratorial, cujos indicadores de qualidade devem ser avaliados regularmente e conduzindo ações corretivas caso necessário (LIMA-OLIVEIRA *et al.*, 2017).

Segundo Lippi *et al.* (2017) uma das alternativas para reduzir estes erros é realizar um treinamento da equipe técnica, explicando-os sobre as boas práticas em laboratório. Os esclarecimentos sobre procedimentos adequados de punção venosa, conhecimento analítico e transcrição correta de dados numéricos, com estreita cooperação interdepartamental são fundamentais neste aspecto (CORNES *et al.*, 2016). Os investimentos em tecnologia da informação, sistemas automatizados e robótica também são úteis para reduzir erros na coleta de amostras, rotulagem do tubo de ensaio antes da flebotomia e no manuseio pré-analítico; lembrando que esses sistemas já são utilizados comercialmente desde os anos 90 e devem ser constantemente atualizados (TAPPER *et al.*, 2017). Além do mais estes sistemas devem armazenar a frequência desses erros, pois elas serão úteis para preveni-los e reduzi-los (FERNANDES, TALMA, 2016).

### **3 METODOLOGIA**

Trata-se de uma pesquisa descritiva, baseada no treinamento da equipe técnica de um laboratório em Sete Lagoas – MG após a identificação dos principais erros na fase pré-analítica, com o objetivo de reduzi-los. Para a realização do presente estudo, durante os meses de dezembro de 2019, janeiro e fevereiro de 2020 foram identificados quais os principais erros que medeiam a fases pré- analítica e a frequência dos mesmos. As variáveis pré-

analíticas foram categorizadas sistematicamente e os dados foram retirados do programa SISVIDA (software utilizado pelo laboratório).

Diante destas informações, em 25/03/2020 e 27/03/2020 foram ministradas palestras com orientações gerais sobre boas práticas de laboratório para todos os 22 funcionários de um laboratório em Sete Lagoas (incluindo técnicos e recepcionistas). Em seguida, observou-se a frequência de cada erro individualmente após as orientações. Os resultados foram dispostos em gráficos e tabelas. Para a análise de dados primeiramente formulou-se a hipótese nula do teste: Não há diferença estatística significativa entre as frequências dos erros pré-analíticos cometidos antes ou após as orientações. Os dados do estudo foram inseridos no programa Excel, submetidos ao Teste F, considerando limites de confiança de 5%, esse teste foi o mais indicado para o presente estudo por se tratar de categorias de erros, esse é considerado um teste de médias.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Resultado da identificação dos erros cometidos na fase pré-analítica**

Durante os meses de dezembro de 2019, janeiro e fevereiro de 2020 identificou-se os principais erros da fase pré-analítica e a frequência (porcentagem) dos mesmos (Tabela 1). O número total de amostras recebidas nestes 3 meses foi de 15.628, dos quais 546 (3,49 %) apresentaram erros pré-analíticos. Estes resultados são diferentes aos encontrados por Carraro e Plebani (2007) que de 51.746 análises totais realizadas em três meses, 160 (0,31 %) apresentaram erros de laboratório.

A porcentagem menor encontrada nesta literatura pode ser explicada pelo fato de que estes dados foram obtidos pelo departamento de medicina laboratorial da Universidade Hospital de Pádua na Itália, no qual foram realizadas constantes melhorias desde 1996. Principalmente, os pedidos de teste que eram preenchidos manualmente foram substituídos por formulários eletrônicos, e a validação dos resultados dos testes laboratoriais foram readequadas com base em regras e limites rigorosos. No laboratório em que foi realizado o presente estudo estes erros representam cerca de 75% do total de erros cometidos, uma vez que as demais fases são automatizadas. Esse resultado é semelhante aos encontrados por Leonard (2020), que monitorou a taxa de erros na fase pré-analítica e identificou 74% de erros em rotulagem de amostras em 55 laboratórios na Irlanda. Outros resultados que se assemelham aos do presente estudo foram encontrados no Departamento de Medicina

Laboratorial da Faculdade de Medicina da Universidade de Chulalongkorn na Tailândia, cuja fase pré-analítica foi responsável por 80% do total de erros no laboratório (WIWANITKIT, 2001). Ambos os resultados reforçam a susceptibilidade aos erros nesta fase.

Tabela 1: Padrão de erros pré-analíticos cometidos em um laboratório em Sete Lagoas antes do treinamento nos meses de dezembro (2019); janeiro e fevereiro (2020) (n=12).

Característica	Mês			Total
	Dezembro (2019)	Janeiro (2020)	Fevereiro (2020)	
Amostra com volume inadequado	52	100	110	262
Erro no cadastro (exame trocado)	19	21	24	64
Erro no cadastro (exame cadastrado por engano)	19	11	21	51
Erro no cadastro (exame não cadastrado)	30	32	28	90
Amostra de soro com fibrina	1	0	4	5
Amostra hemolisada	6	6	2	14
Convênio não autorizou	2	2	1	5
Erro no sistema	4	1	0	6
Recoleta para confirmação de resultado	1	4	3	8
Recoleta diversas	5	2	8	15
Recoleta (material impróprio)	8	3	8	19
Recoleta por acidente	4	0	3	7
<b>Total de exames realizados</b>	4.822	5.449	5.357	15.626
<b>Total de erros</b>	151 (3,1%)	182 (3,3%)	212 (4%)	546 (3,49%)

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Durante os meses de março, abril e maio de 2020 identificou-se os principais erros da fase pré-analítica e a frequência (porcentagem) dos mesmos (Tabela 2). O número total de amostras recebidas nestes 3 meses foi de 12.171, dos quais 530 (4, 35%) apresentaram erros. A tabela 2 mostra a categoria dos erros pré-analíticos e sua distribuição percentual por um período de 3 meses. Vale ressaltar que o treinamento da equipe aconteceu no dia 25 e 27 de março de 2020, motivo pelo qual a frequência de alguns erros neste mês ainda é maior se comparado aos meses de abril e maio.

Tabela 2: Padrão de erros pré-analíticos cometidos em um laboratório em Sete Lagoas após treinamento nos meses de março, abril e maio (2020) (n=12).

Característica Tipo de ocorrência	Mês			Total
	Março (2020)	Abril (2020)	Maio (2020)	
Amostra com volume inadequado	191	90	81	362
Erro no cadastro (exame trocado)	18	19	12	49
Erro no cadastro (exame cadastrado por engano)	10	10	5	25
Erro cadastro (exame não cadastrado)	27	10	8	45
Amostra de soro com fibrina	0	1	0	1
Amostra hemolisada	4	0	0	4
Convênio não autorizou	1	0	0	1
Erro no sistema	3	0	1	4
Recoleta para confirmação de resultado	3	1	0	4
Recoleta diversas	6	1	1	8
Recoleta (material impróprio)	6	7	5	18
Recoleta por acidente	7	2	0	9
<b>Total de exames realizados</b>	<b>4.997</b>	<b>2.541</b>	<b>4.633</b>	<b>12.171</b>
<b>Total de erros</b>	<b>276 (5,5%)</b>	<b>141 (5,7%)</b>	<b>113 (2,5%)</b>	<b>530 (4,35%)</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Além disso, vale ressaltar que, o treinamento foi realizado no final de março, entretanto para fins de análise ele foi considerado como pós-treinamento, contudo os funcionários aplicaram de fato somente alguns dias as orientações e para corrigir tal interferência seria apropriado coletar os dados até o mês de junho.

Organizando os dados de acordo com a maior quantidade de ocorrências (Figura 1) podemos perceber que existem 4 principais erros: Amostra com volume inadequado, erro no cadastro (exame trocado), erro no cadastro (exame cadastrado por engano) e erro no cadastro (exame não cadastrado). O erro de amostra com volume inadequado é o mais cometido no laboratório, cuja média de 104 erros por mês, é superior ao máximo dos outros tipos de erros. Estes resultados são semelhantes aos encontrados em literatura, em que o motivo mais comum de recoletas também foi por material insuficiente (58,54%) em primeiro lugar, seguido por amostra coagulada (19,29%) indicando que tais ocorrências são comuns nos laboratórios clínicos (FERNANDES, TALMA, 2016).

No estudo de Ashakiran, Sumati, Murthy (2011) os erros que totalizaram maior proporção entre as variações foram de categorias diferentes: solicitação indevida, tempo da amostra, coleta de tubos indevida e hemólise *in vitro* de amostras. Esses resultados sugerem que em cada laboratório existem categorias e frequências de erros particulares, portanto as

medidas de intervenção para minimização dos mesmos devem levar em consideração quais pontos devem ser mais enfatizados durante o treinamento.

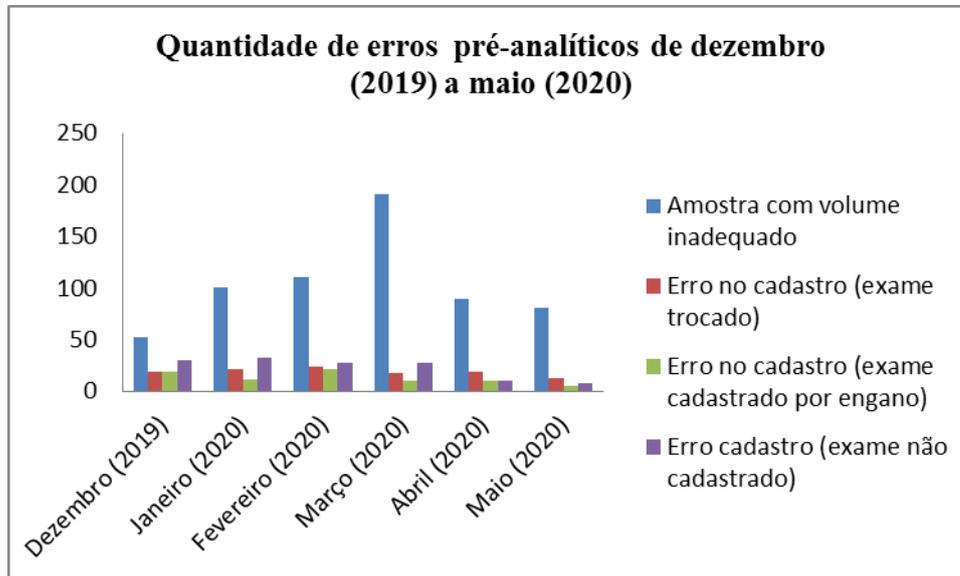


Figura 1: Quantidade dos principais erros pré-analíticos dos meses de dezembro (2019) a maio (2020).  
Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Após organizar os dados de acordo com as ocorrências de menores frequências (Figura 2) podemos visualizar os erros: Amostra de soro com fibrina, amostra hemolisada, convênio não autorizou, erro no siste, recoleta para confirmação de resultado e recoleta diversas. Destes, os erros de recoleta foram os que apresentaram maiores frequências nos meses de estudo. No estudo de Ashakiran, Sumati, Murthy (2011) erros como rotulagem inadequada de amostras, volume insuficiente de amostra e atraso da amostra no laboratório estavam nas menores proporções. Em um estudo, verificou-se que a utilização de um programa para acionar um alarme de verificação ao detectar a possibilidade de algum erro analítico melhorou a qualidade do laboratório (VAN ROSSUM, 2020). Diante dos resultados encontrados dos erros pré-analíticos do laboratório e da variedade das categorias e porcentagens de erros encontrados em literatura, seria interessante avaliar a possibilidade de utilizar programas como este a fim de identificar e minimizar tais erros de maneira mais eficaz.

Sabe-se que a taxa de erros pré-analíticos são parcialmente atribuídos ao operador, em um estudo verificou-se que cerca de 2,3% dos erros laboratoriais nesta fase poderiam ser evitados e consequentemente evitar desperdício de material desnecessário (FANSHAW *et al.*, 2020). Neste aspecto, ressalta-se a necessidade de novos treinamentos periodicamente.

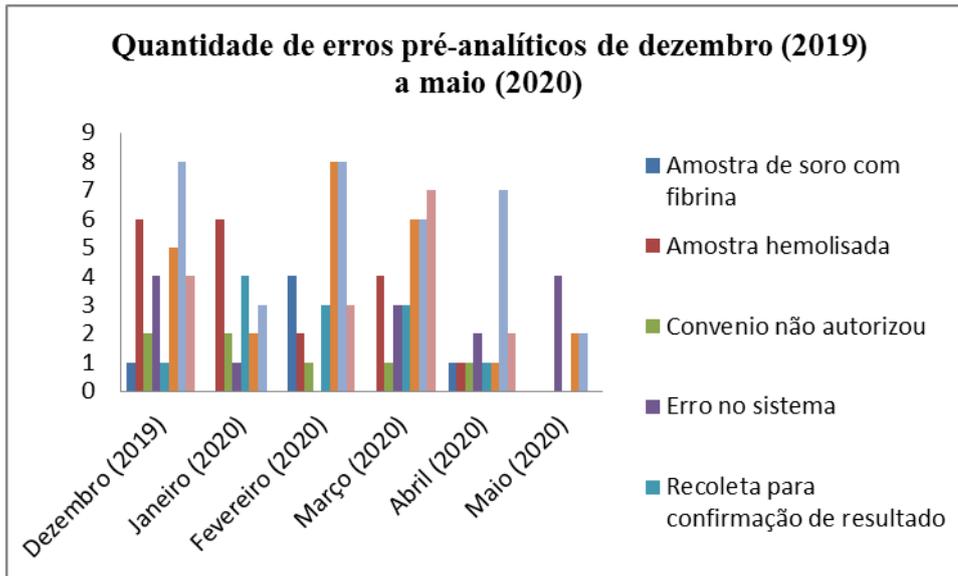


Figura 2: Quantidade dos principais erros pré-analíticos dos meses de dezembro (2019) a maio (2020).  
Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Ao analisar a quantidade total de erros pré-analíticos que ocorreram nos meses em estudo (Figura 3) observa-se que nos primeiros três meses (período antes do treinamento) havia uma tendência ascendente das ocorrências registradas, e que após o treinamento ministrado (Março) é constatado que o total de erros decresce constantemente.

No artigo de Kulkarni *et al.* (2020) observou-se que 13,1% dos resultados laboratoriais mensais foram associados a um erro pré-analítico e que o custo anual total destes erros é cerca de U\$379.222,50; ou seja, reduzir erros pré-laboratoriais pode resultar em economia de custos significativa. Em outro estudo, desenvolvido pela Unidade de Bioquímica Clínica, Trinity College Dublin e Irish External, avaliou-se as taxas de erros na fase pré-analítica em 55 laboratórios na Irlanda verificou-se que apenas 46% deles tinham limites de metas definidos para taxas de erro aceitáveis (LEONARD *et al.*, 2020). No laboratório no qual foi realizado o presente estudo, não existe nenhum protocolo que defina a quantidade de erros aceitáveis, sendo assim, seria interessante delimitar quantidades de acordo com cada variável, a fim de acompanhar de maneira mais precisa os valores.

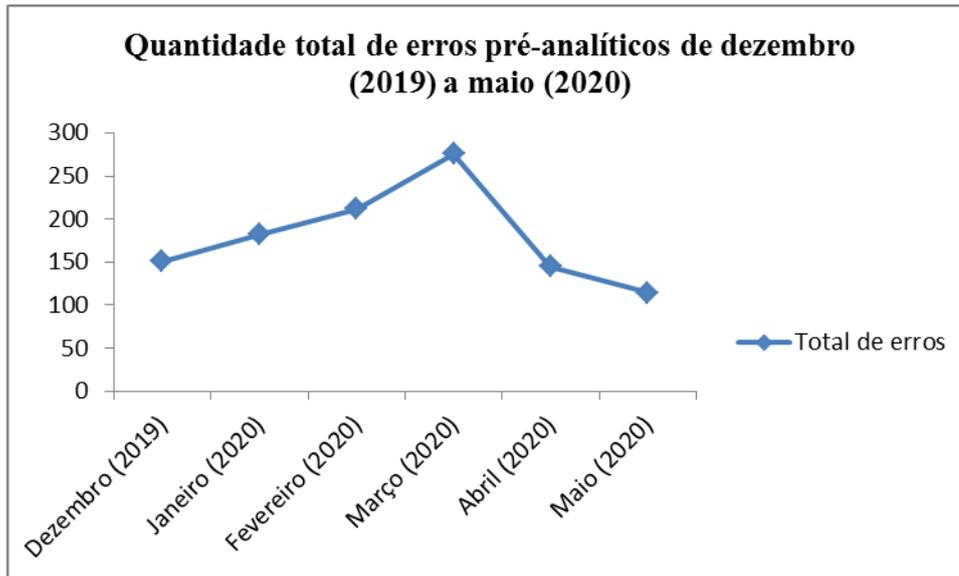


Figura 3: Quantidade dos principais erros pré-analíticos dos meses de dezembro (2019) a maio (2020).  
Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Estes resultados sugerem que a conscientização dos colaboradores através do treinamento, enfatizando as boas práticas de laboratório e o aumento da atenção na etapa pré-analítica pode produzir efeitos consideráveis na diminuição dos erros cometidos em laboratórios de análises clínicas (LIPPI *et al.*, 2017). É importante ressaltar que, embora o treinamento tenha favorecido a redução dos erros pré-analíticos, é quase impossível eliminá-los completamente (TAPPER *et al.*, 2017).

#### 4.2 Análises Estatísticas

Realizou-se a análise estatística pela submissão dos resultados ao Teste F ao nível de 5% de significância, através da comparação entre a frequência dos erros pré-analíticos antes e após o treinamento (Tabela 3). Observou-se que apenas o erro de exame não cadastrado apresentou  $P < 0,05$  (0,035), o que significa que houve diminuição significativa de ocorrências após o treinamento. Em outras palavras, apesar de que já é possível observar uma diminuição média de erros, com exceção ao erro de falta de cadastramento de exame, estatisticamente não existe diferença na frequência dos erros cometidos após o treinamento ministrado. Dessa forma aceitamos a hipótese nula que foi proposta na elaboração do trabalho.

Tabela 3: Resultados do teste de F realizado para os tipos de erros pré-analíticos observados no estudo.

<b>Tipo de erro</b>	<b>Teste F (P(F&lt;=F) uni-caudal)</b>
Amostra com volume inadequado	0,205
Erro no cadastro (exame trocado)	0,306
Erro no cadastro (exame cadastrado por engano)	0,229
Erro cadastro (exame não cadastrado)	0,035*
Amostra de soro com fibrina	0,071
Amostra hemolisada	0,448
Convênio não autorizou	0,500
Erro no sistema	0,188
Recoleta para confirmação de resultado	0,500
Recoleta diversas	0,438
Recoleta (material impróprio)	0,457
Recoleta por acidente	0,250

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

## 5 CONCLUSÃO

Conclui-se que os erros pré-analíticos que ocorrem em cada laboratório variam e devem ser sempre verificados frequentemente, pois, embora sejam inevitáveis, a educação continuada e as boas práticas laboratoriais devem estar sempre presentes através de treinamentos, aumentando assim os níveis de qualidade de forma significativa e sem nenhum custo adicional.

Assim, para futuros estudos, aconselha-se que ações de controle dos erros na etapa analítica sejam propostos, como o treinamento elaborado no presente trabalho, mas de uma forma constante, afim de prevenir erros, reforçar as boas práticas de laboratório e melhorar a qualidade dos resultados, proporcionando ações mais assertivas na clínica médica e ajudando na promoção da cura e o bem estar dos pacientes.

## REFERÊNCIAS

- ASHAKIRAN, S.; SUMATI, M. E.; MURTHY, N. K. A study of pre-analytical variables in clinical biochemistry laboratory. **Clinical Biochemistry**, n. 44, p. 10-11, 2011
- BINITA G.; BHAWNA S.; RANJNA C.; VENKATESAN M. Evaluation of errors in a clinical laboratory: a one-year experience. **Clin Chem Lab Med**,48:63–6, 2010.
- CARRARO, P.; PLEBANI, M. Errors in a Stat Laboratory: Types and Frequencies 10 Years Later. **Clinical Chemistry**, v. 53, n.7, p.1338–1342, 2007.
- CHEUNG, C. C.; TAYLOR, C. R.; TORLAKOVIC, E. E. An Audit of Failed Immunohistochemical Slides in a Clinical Laboratory. **Applied Immunohistochemistry & Molecular Morphology**, v.25, n.5, p.308–312, 2017.
- CHHILLAR, N.; KHURANA, S.; AGARWAL, R.; SINGH, N. K. Effect of Pre-Analytical Errors on Quality of Laboratory Medicine at a Neuropsychiatry Institute in North India. **Indian Journal of Clinical Biochemistry**, v. 26, n.1,p . 46–49, 2010.
- CORNES, M. P.; ATHERTON, J.; POURMAHRAM, G.; BORTHWICK, H.; KYLE, B.; WEST, J.; COSTELLOE, S. J. Monitoring and reporting of preanalytical errors in laboratory medicine: the UK situation. **Ann Clin Biochem**, v.53, p: 279–284, 2016.  
DOI: 10.1177/0004563215599561.
- DONOVAN, G. Strengthening quality management systems of clinical laboratories in Cambodia and the role of quality mentors: a quantitative evaluation of program outputs and outcomes. Tese de doutorado, University of Washington, 2019. Disponível em: [https://digital.lib.washington.edu/researchworks/bitstream/handle/1773/43881/Donovan\\_washington\\_02500\\_20165.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://digital.lib.washington.edu/researchworks/bitstream/handle/1773/43881/Donovan_washington_02500_20165.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 13. fev. 2020.
- ERNEST.D.J.; MARTEL, A.M.; ARBIQUE, J.C.; ERNEST. C.; JHONSON, S.; MCCALL, R.E. Collection of Diagnostic Venous Blood Specimens, **GP41**, p: 3- 14, 2017. Disponível em: [https://clsi.org/media/1372/gp41ed7\\_sample.pdf](https://clsi.org/media/1372/gp41ed7_sample.pdf) . Acesso em: 14. fev. 2020.
- FANSHAWE, T.R.; GLOGOWSKA, T.; EDWARDS, G.; TURNER, P.J.; SMITH, I.; STEELE, R.; CROXSON, C.; BOWEN, J.S.T.; HAYWARD, G.N. Pre-analytical error for three point of care venous blood testing platforms in acute ambulatory settings: A mixed methods service evaluation. **PLoS ONE**, v.15, n.2, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228687>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0228687>. Acesso em: 31. Mai.2020.
- FERNANDES, C. F.O.; TALMA, R. L. Análise da fase pré-analítica em laboratório privado da cidade de Maringá-PR, Brasil. **J. Bras. Patol. Med. Lab**, vol.52, n.2, p.78-83, 2016. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1676-24442016005002102&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1676-24442016005002102&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso em: 07. Abr. 2020.

KULKARNI, S.; PIRAINO, D.; STRAUSS, R.; PROCTOR, E.; WALDMAN, S.; KING, J.; SELBY, R.. The Cost of Pre-Analytical Errors in INR Testing at a Tertiary-Care Hospital Laboratory: Potential for Significant Cost Savings. **Laboratory Medicine**, v. 51, p. 320–324, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1093/labmed/lmz062>.

LIPPI, G.; SCIACOVELLI, L.; SIMUNDIC, A. M.; PLEBANI, M. Innovative software for recording preanalytical errors in accord with the IFCC quality indicators. **Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)**, v. 55, n.3, p: 51-53, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1515/cclm-2016-1138>

LIMA-OLIVEIRA, G.; VOLANSKI, W.; LIPPI, G.; PICHETH, G.; GUIDI, G. C. Pre-analytical phase management: a review of the procedures from patient preparation to laboratory analysis. **Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation**, v.77, n.3, p.153–163, 2017.

LEONARD, A.; BORAN, G.; KANE, A.; CORNES, M. Monitoring and capturing patient identification errors in laboratory medicine, **Annals of Clinical Biochemistry**, v. 57, n.3, p. 266–270, 2020. DOI: 10.1177/0004563220903076.

MAGNETTE, A.; CHATELAIN, M.; CHATELAIN, B.; TEN CATE, H.; MULLIER, F. Pre-analytical issues in the haemostasis laboratory: guidance for the clinical laboratories. **Thrombosis Journal**, v.14, n.1, 2016.

MAZLOOMI,S.; ZAREI, A.; ALASVAND, S.; FARHADI, A.; NOURMORADI, H.; BONYADI, Z., **Environ Monit Assess**, v.191, n. 207, 2019.

MUNSON, E.; BOWLES, E. J.; DERN, R.; BECK, E., PODZORSKI, R. P.; BATEMAN, A. C., WARSHAUER, D. M. Laboratory Focus on Improving the Culture of Biosafety: Statewide Risk Assessment of Clinical Laboratories That Process Specimens for Microbiologic Analysis. **Journal of Clinical Microbiology**, v.56, n.1, p.1-31, 2017. Doi:10.1128/JCM.01569-17.

PLEBANI, M. Performance specifications for the extra-analytical phases of laboratory testing: Why and how. **Clinical Biochemistry**, v.50, n.10-11, p.550–554, 2017.

PLEBANI, M.; LIPPI, G. Hemolysis index: quality indicator or criterion for sample rejection? **Clin Chem Lab Med**, v:47, n: 8, p:899-902, 2009. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19642858>. Acesso em: 14.fev.2020.

RITTERSON, R.; CASAGRANDE, R. Basic scholarship in biosafety is critically needed to reduce risk of laboratory accidents. **MSphere**, 2:e00010-17, 2017. Doi:10.1128/mSphere.00010-17.

ROBINSON, M.; JAMES, J.; THOMAS, G.; WEST, N.; JONES, L.; LEE, J.; OIEN, K.; FREEMAN, A.; CRAIG, C.; SLOAN, P.; ELLIOT, P.; CHEANG, M.; RODRIGUEZ-JUSTO, M.; VERRILL, C. Quality assurance guidance for scoring and reporting for pathologists and laboratories undertaking clinical trial work. **The Journal of Pathology: Clinical Research**, p.1-29, 2018.

SALINAS, M.; LÓPEZ-GARRIGÓS, M.; FLORES, E.; SANTO-QUILES, A.; GUTIERREZ, M.; LUGO, J.; LILLO, R.; LEIVA-SALINAS, C. Ten years of pre-analytical monitoring and control: synthetic balance score card indicator. **Biochem Med**, v. 25, p: 49–56, 2015.

DOI: 10.11613/BM.2015.005. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4401317/pdf/biomd-25-1-49.pdf>. Acesso em: 14.fev.2020.

SANTANI, A.; SIMEN, B.B.; BRIGGS, M.; LEBO, M.; MERKER, J.B.; NIKIFOROVA, M.; VASALOS, P.; KERDING, K.V.; PFEIFER, J.; FUNKE, B. Designing and Implementing NGS Tests for Inherited Disorders: A Practical Framework with Step-by-Step Guidance for Clinical Laboratories. **The Journal of Molecular Diagnostics**, V.21, n. 3, p. 369-374, 2019. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1525157818302563>. Acesso em: 14.fev.2020.

SIANIPAR, O. Quality improvement attempts in pre-analytical phase, **Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory**, v. 26, n. 1, p.118 – 122, 2019.

SZECSEI P.B.; ØDUM L. Error tracking in a clinical biochemistry laboratory. **Clin Chem Lab Med**, v. 47, p.1253–1257, 2009.

SOUZA, R.K.L.; COAN, E.W.; ANGHEBEM, M. I. Nonconformities in the pre-analytical phase identified in a public health laboratory. **J. Bras. Patol. Med. Lab.** vol.56, 2020.

Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1676-](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1676-24442020000100417&script=sci_abstract&tlng=es)

[24442020000100417&script=sci\\_abstract&tlng=es](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1676-24442020000100417&script=sci_abstract&tlng=es). Acesso em: 09.jun.2020.

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: JCDR**, v.11, n.8, p:16–18, 2017. DOI:

<https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/30159.10378>. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5620752/>. Acesso em: 14.fev.2020.

TSAI, E.R.; TINTU, A.N.; DEMIRTAS, D.; BOUCHERIE, R.J.; DE JONGE, R.; DE RIJKE, Y.B. A critical review of laboratory performance indicators. **Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences**, v.56, n.7, p.458-471, 2019.

VAN ROSSUM, H.H. An approach to selecting auto-verification limits and validating their error detection performance independently for pre-analytical and analytical errors. **Clinica Chimica Acta**, v.508, p. 130-136, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cca.2020.05.026>.

WEST, J.; ATHERTON, J.; COSTELLOE, S.J.; POURMAHRAM, G.; STRETTON, A.; CORNES, M. Preanalytical errors in medical laboratories: a review of the available methodologies of data collection and analysis. **Annals of Clinical Biochemistry**, v. 54, n.1, p: 14–19, 2017. DOI: 10.1177/0004563216669384. Disponível em:

<https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0004563216669384>. Acesso em: 14. fev.2020.

WIWANITKIT, V. Types and frequency of preanalytical mistakes in the first Thai ISO 9002:1994 certified clinical laboratory, a 6 - month monitoring, **BMC Clin Pathol**, p: 1-15, 2001. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11696253>. Acesso em: 14. fev.2020.

YAGO, M.; PLA, C. Reference-mean-centered statistical quality control, **Clinical Chemistry and Laboratory Medicine**, (versão online), 2020.