



**INSTITUTO
FEDERAL**
Rio de Janeiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Campus Realengo

CURSO DE FARMÁCIA

GABRIELA DE LIMA SILVA

**INCIDÊNCIA DE ERROS PRÉ-ANALÍTICOS EM EXAMES
LABORATORIAIS: IMPACTOS E CONSEQUÊNCIAS PARA OS
PACIENTES**

Rio de Janeiro

2024

IFRJ – CAMPUS REALENGO

GABRIELA DE LIMA SILVA

**INCIDÊNCIA DE ERROS PRÉ-ANALÍTICOS EM EXAMES LABORATORIAIS:
IMPACTOS E CONSEQUÊNCIAS PARA OS PACIENTES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto Federal do Rio de Janeiro, como
requisito parcial para a obtenção do grau de
Bacharel em Farmácia

Orientadora: Camila Alves Bandeira Falcão

RIO DE JANEIRO

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Elaborada por Bibliotecário

CIP - Catalogação na Publicação
Bibliotecária: Alane Elias Souza – CRB-7/6321

S586i Silva, Gabriela de Lima
Incidência de erros pré-analíticos em exames laboratoriais :
Impactos e consequências para os pacientes / Gabriela de Lima
Silva - Rio de Janeiro, 2025.
39 f. : il. ; 30 cm.

Orientação: Camila Alves Bandeira Falcão.
Trabalho de conclusão de curso (graduação), Bacharelado em
Farmácia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Rio de Janeiro, Campus Realengo, 2025.

1. Exames Laboratoriais. 2. Fase Pré-Analítica. 3. Erros Pré- Analíticos.
4. Erros Laboratoriais. I. Falcão, Camila Alves Bandeira
, orient. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Rio de Janeiro. III. Título

CDU 615

IFRJ – CAMPUS REALENGO**GABRIELA DE LIMA SILVA****INCIDÊNCIA DE ERROS PRÉ-ANALÍTICOS EM EXAMES LABORATORIAIS:
IMPACTOS E CONSEQUÊNCIAS PARA OS PACIENTES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal do Rio de Janeiro como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Farmácia.

Aprovada em: 11 de março de 2025.

Conceito: 9,5.

Banca examinadora

Documento assinado digitalmente
gov.br CAMILA ALVES BANDEIRA FALCAO
Data: 11/03/2025 15:52:27-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Dr.^a Camila Alves Bandeira Falcão (Orientador)

Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

Documento assinado digitalmente
gov.br ITALLO COLLOPY JUNIOR
Data: 12/03/2025 08:08:08-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^o Dr.^o Itallo Collopy Junior

(Membro Interno - IFRJ / Campus Realengo)

SILVANA MACHARETH
SANTIAGO:94636257715

Assinado de forma digital por
SILVANA MACHARETH
SANTIAGO:94636257715
Dados: 2025.03.11 14:52:11 -03'00'

Prof.^a Silvana Machareth Santiago

(Membro Interno - IFRJ / Campus Realengo)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer a Deus, que me sustentou em cada etapa dessa caminhada, me dando forças nos momentos mais difíceis e guiando meus passos até aqui. Dedico minha graduação à minha mãe, Marcia de Lima Silva (in memoriam) e ao meu pai Ernandes Barbosa Silva que foram meus principais incentivadores nesta difícil jornada acadêmica e me conduziram durante todo o percurso. Em especial, à minha mãe, que, mesmo não estando mais fisicamente presente, continua sendo minha maior inspiração. Suas palavras de incentivo me trouxeram até aqui, seu amor e seus ensinamentos sempre estarão vivos em mim.

Aos meus familiares, por todo o amor, apoio e compreensão ao longo dessa jornada. Em especial aos meus tios, Maristela, Marcelo e Claudia, minhas primas, Marcela, Milena e Eduarda, minhas irmãs, Manuela e Rafaela e a minha avó, Alvina (in memoriam) que estiveram ao meu lado em tantos momentos, me ajudando, me incentivando e tornando essa trajetória mais leve. De forma especial, à minha querida avó Alvina, que também nos deixou, mas permanece em meu coração e em minhas memórias mais afetuosas.

À minha nova família, que está se formando e que me enche de amor e propósito. Ao meu eterno namorado, Vitor Hugo, meu companheiro de vida, que esteve ao meu lado em todos os momentos dessa jornada. Obrigada por cada palavra de encorajamento, por cada gesto de carinho e por acreditar em mim até quando eu duvidei de mim mesma. E ao nosso filho, Guilherme, que me motiva a ser melhor a cada dia. Você é o meu maior presente e a razão pela qual eu sigo sempre em frente, com mais força e determinação.

Aos meus amigos, que tornaram essa caminhada mais leve e especial, seja com palavras de incentivo, com apoio nos momentos difíceis ou simplesmente com a companhia que tanto significou para mim, em especial aos meus melhores amigos, Bárbara Soares e Lorenzo Borges, antes mesmo de eu ingressar na faculdade, vocês que me incentivaram, acreditaram em mim e me deram forças para seguir em frente e seguiram assim durante todo o meu percurso acadêmico. E aos meus queridos amigos que fiz durante a graduação, Talita Santos, Carol Brito, Milena Candido, Ewelyn Gomes e Pablo Vinicius, se não fosse por vocês eu não estaria aqui.

Aos meus professores, que compartilharam conhecimento e me ajudaram a crescer academicamente e pessoalmente. E, especialmente, à minha orientadora, Camila Falcão por toda a paciência e colaboração para a elaboração deste trabalho.

A todos vocês, meu mais sincero e profundo agradecimento.

LISTAS ABREVIATURAS E SIGLAS

ALB - Albumina

ALP - Fosfatase Alcalina

Anvisa - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BVS - Biblioteca Virtual em Saúde

CK - Creatinoquinase

Cl - Cloro

CRE - Creatinina

FMEA - Failure Mode and Effect Analysis

FTA - Fault Tree Analysis

GAL - Gerenciador de Ambiente Laboratorial

GLI - Glicose

IFCC - International Federation of Clinical Chemistry

INCA - Instituto Nacional de Câncer

K - Potássio

LDH - Lactato Desidrogenase)

Na - Sódio

SciELO - Scientific Electronic Library Online

TGO - Transaminase Glutâmico-Oxalacética

TGP - Transaminase Glutâmico-Pirúvica

SILVA, Gabriela de Lima. Incidência de erros pré-analíticos em exames laboratoriais: impactos e consequências para os pacientes. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Farmácia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Realengo, Rio de Janeiro, RJ, 2025.

RESUMO

Um laboratório de análises clínicas está exposto a diversos tipos de erros, com a maior parte ocorrendo na fase pré-analítica. Frequentemente resultam de falhas em processos como a coleta, identificação, transporte e armazenamento de amostras, que são essenciais para a precisão dos resultados. Esses erros, comumente causados por falhas no treinamento ou na comunicação, podem resultar em diagnósticos equivocados ou tardios, impactando diretamente a qualidade do cuidado ao paciente. As consequências vão desde problemas simples, como a necessidade de repetir exames, até impactos graves, como terapias inadequadas, comprometendo a saúde e a segurança dos pacientes e elevando os gastos do sistema de saúde. Vale ressaltar a importância da criação de protocolos voltados à integridade dos resultados laboratoriais para melhorar a qualidade desses serviços e minimizar o risco de erros. Por isso, é importante que haja a implementação de medidas eficazes com o propósito de reduzir essas falhas. Dessa forma, este trabalho propôs uma revisão bibliográfica para investigar e mapear os principais erros pré-analíticos cometidos em um ambiente laboratorial. As buscas foram realizadas nas plataformas digitais Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Google Acadêmico, tendo o período de busca estabelecido entre 2011 e 2024. Tendo como objetivo identificar as etapas com maior incidência de erros pré-analíticos em hospitais e clínicas, analisar suas causas e discutir soluções para minimizá-los, promovendo a segurança dos pacientes por meio de diagnósticos e tratamentos adequados. Entre os principais erros encontrados neste estudo, estão hemólise, amostra insuficiente e amostra coagulada. Dessa forma, a padronização de procedimentos, o treinamento constante das equipes e a colaboração entre todos os envolvidos são essenciais para assegurar a correta execução das etapas pré-analíticas.

Palavras-chaves: Exames Laboratoriais. Fase Pré-Analítica. Erros Pré-Analíticos. Erros Laboratoriais.

SILVA, Gabriela de Lima. Incidência de erros pré-analíticos em exames laboratoriais: impactos e consequências para os pacientes. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso.

Graduação em Farmácia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Realengo, Rio de Janeiro, RJ, 2025.

ABSTRACT

A clinical laboratory is exposed to various types of errors, with most occurring in the pre-analytical phase. These errors often result from failures in processes such as sample collection, identification, transportation, and storage, which are essential for the accuracy of results. Commonly caused by training or communication failures, these errors can lead to incorrect or delayed diagnoses, directly impacting the quality of patient care. The consequences range from simple issues, such as the need to repeat tests, to severe impacts, such as inappropriate therapies, compromising patient health and safety and increasing healthcare system costs. It is worth emphasizing the importance of establishing protocols aimed at ensuring the integrity of laboratory results to improve service quality and minimize the risk of errors. Therefore, it is crucial to implement effective measures to reduce these failures. Thus, this project proposed a literature review to investigate and map the main pre-analytical errors in a laboratory setting. Searches were conducted on the digital platforms Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO), and Google Scholar, with the search period set between 2011 and 2024. The goal is to identify the areas with the highest incidence of pre-analytical errors in hospitals and clinics, analyze their causes, and discuss solutions to minimize them, promoting patient safety through accurate diagnoses and treatments. Among the main errors identified in this study are hemolysis, insufficient sample, and clotted sample. Therefore, standardizing procedures, continuous team training, and collaboration among all stakeholders are essential to ensure the correct execution of pre-analytical steps.

Keywords: Laboratory Tests. Pre-Analytical Phase. Pre-Analytical Errors. Laboratory Errors.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.2 FASE PRÉ-ANALÍTICA	2
1.3 OBJETIVOS	5
1.3.1 Objetivo Geral	5
1.3.2 Objetivos específicos	5
2 DESENVOLVIMENTO	6
2.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	6
2.1.1 Diagnóstico Seguro	6
2.2.2 Erros Laboratoriais Na Fase Pré-analítica	7
2.2 METODOLOGIA	9
2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
2.3.1 Frequência, relevância e principais erros pré-analíticos	13
2.3.2 Implicações para os pacientes	22
2.3.3 Estratégias para a redução dos principais erros	24
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

Os laboratórios de análises clínicas desempenham um papel essencial na assistência e promoção da saúde, atuando em diversos setores (hematologia, bioquímica, imunologia, bacteriologia, parasitologia, urinálise, entre outros) e utilizando a automação para analisar amostras biológicas. Diariamente, emitem laudos precisos e confiáveis que auxiliam os médicos na interpretação e definição de diagnósticos, contribuindo para a avaliação do estado fisiológico dos pacientes (ARAGÃO e ARAÚJO, 2019).

O processo de trabalho em um laboratório clínico envolve todo o percurso da amostra do paciente, desde a solicitação do exame até a entrega do laudo, sendo dividido em três fases distintas: a fase pré-analítica, a fase analítica e a fase pós analítica (SOUSA e JUNIOR, 2021). Essas três fases são essenciais para garantir a eficiência e a acurácia de todo o processo laboratorial. É importante ressaltar que aproximadamente 70% dos diagnósticos são concluídos com base nos resultados das análises laboratoriais (OLIVEIRA e SILVA, 2022).

A fase pré-analítica abrange a indicação e solicitação do exame, o cadastro do paciente, a transmissão adequada das instruções de preparo, identificação, coleta, acondicionamento, armazenamento, transporte, recebimento e avaliação dos critérios de aceitação ou rejeição das amostras biológicas. Assim, ela reúne todas as etapas que precedem a fase analítica. (OLIVEIRA e SILVA, 2022)

A fase analítica é a etapa em que o exame propriamente dito é realizado, nesta fase são aplicados rigorosos controles de qualidade para garantir que os resultados sejam precisos e confiáveis (RIVELLO e LOURENÇO, 2013).

Já a fase pós-analítica vai incluir a interpretação dos resultados, transcrição no laudo e entrega do relatório ao paciente ou ao médico responsável (SOUZA, COAN e ANGHEBEM, 2020).

Inúmeros erros podem ocorrer durante a fase pré-analítica de exames laboratoriais, gerando um possível impacto na precisão dos resultados finais. Esta fase engloba desde a solicitação do exame pelo médico até a coleta e preparo da amostra. O preparo, o transporte e a coleta inadequados podem afetar diretamente a precisão do exame, levando a resultados imprecisos, como também a falsos negativos e positivos. Sendo assim, é de suma importância a implementação de rigorosos protocolos e práticas que visam minimizar esses erros, assegurando resultados laboratoriais precisos e, conseqüentemente, promovendo a segurança dos pacientes por meio de diagnósticos

e tratamentos adequados (OLIVEIRA e SILVA 2022; RIVELLO e LOURENÇO, 2013; SOUSA e JUNIOR, 2021).

Rivello e Lourenço (2013) define erro laboratorial como qualquer problema na realização do exame que gere um resultado inapropriado ou uma interpretação equivocada, ou seja, uma falha ocorrida em qualquer fase do ciclo laboratorial, desde a solicitação médica até a interpretação e a reação do médico com o resultado recebido.

Devido à complexidade do ambiente e ao fato de que muitas análises são realizadas parcialmente por seres humanos, as análises estão propensas a erros em todas as fases do processo laboratorial (TISCHLER, 2021). Todavia, de acordo com a literatura, a maior porcentagem desses erros laboratoriais ocorre na fase pré-analítica, sendo esta fase o foco deste trabalho.

1.2 FASE PRÉ-ANALÍTICA

A fase pré-analítica envolve uma série de atividades interconectadas e pode ser subdividida em duas categorias, extra-laboratorial e intra-laboratorial, descritas no quadro 1 (XAVIER, 2023).

Quadro 1: Etapas extralaboratorial e intralaboratorial da fase pré-analítica

Etapa Extralaboratorial	Etapa Intralaboratorial
Avaliação do paciente pelo médico assistente seguido da solicitação dos exames.	Chegada do paciente ao laboratório.
Autorização para a realização dos exames por fontes pagadoras; caso não autorizado, o paciente deverá arcar com o exame.	Cadastro: identificação do paciente com a conferência de documentos, solicitação do médico e registro do pedido.
Orientações de preparo do paciente para a coleta e entrega do material necessário para a coleta.	Emissão de etiquetas identificadoras.
Preparação do paciente para realização dos exames.	Preparação do material para a coleta e identificação com etiquetas do paciente.
Chegada da equipe de coleta à enfermaria.	Coleta do material.

Contato da equipe com a equipe de enfermagem da unidade de internação.	O material coletado é acondicionado de maneira adequada para ser transportado.
Localização do leito e do paciente.	O material biológico é transportado internamente ou das unidades externas para a central do laboratório clínico.
Identificação do paciente (documentos, pulseiras ou familiares, caso o paciente esteja inconsciente ou impossibilitado de falar).	Preparo e distribuição das amostras.
	Amostra encaminhada às áreas técnicas do laboratório para a realização dos exames.
	Caso necessário, o material biológico é armazenado e posteriormente encaminhado ao laboratório de apoio.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A fase pré-analítica é um componente vital do processo laboratorial, abrangendo todas as etapas desde a solicitação do exame até o preparo da amostra para análise. Esta fase estabelece as bases para a precisão dos resultados finais e, portanto, sua eficiência e eficácia são fundamentais para a qualidade do diagnóstico. Além disso, ela é suscetível a uma série de erros que podem comprometer a qualidade dos resultados, dentre eles, podemos citar a orientação errônea ao paciente sobre o preparo para a coleta, a coleta inadequada da amostra, o uso incorreto de materiais ou técnicas de coleta, transporte inadequado que pode afetar a integridade da amostra, o cadastro errado do paciente (como nome, data de nascimento, sexo, uso de medicamentos, hora da coleta, jejum, dentre outros).

Outra questão que pode dificultar a realização correta desses exames, é o entendimento equivocado do recepcionista ou do próprio técnico, quando o pedido solicitado pelo médico é ilegível, e o preparo inadequado que pode levar a contaminações ou alterações na amostra (TISCHLER, 2021). Esses erros pré-analíticos podem ter consequências graves, incluindo resultados falsos positivos ou negativos, levando a diagnósticos incorretos e tratamentos inadequados, eventualmente, pode ocorrer a necessidade de repetir o exame, gerando gastos e atrasos no diagnóstico ou até mesmo danos diretos à saúde do paciente (OLIVEIRA e SILVA, 2022). A precisão e a confiabilidade dos resultados laboratoriais são diretamente influenciadas pela qualidade dos processos realizados nesta fase.

Visando principalmente a segurança do paciente, é crucial a obtenção de resultados precisos em exames laboratoriais. A taxa de falhas é alta, e essas falhas podem impactar os resultados finais dos exames e levar a erros de diagnóstico.

Nas palavras de PEDROSA et al, (2021),

Atualmente, o objetivo mais importante da medicina diagnóstica é garantir aos profissionais da saúde e pacientes um atendimento eficiente e seguro, fornecendo resultados com precisão absoluta, sejam laboratoriais ou de imagem, com resultados confiáveis para posterior tomada de decisão dos médicos em relação à conduta clínica dos seus pacientes. As falhas nessa análise são ameaças significativas para a segurança dos pacientes, acarretando atraso e ainda a falta de diagnóstico (p1).

Estudos apontam que cerca de 60% a 80% dos erros laboratoriais ocorrem na fase pré-analítica, o que revela a importância crítica dessa etapa para a acuracidade dos diagnósticos e, conseqüentemente, para a segurança dos pacientes. Esses erros podem levar a resultados falsos ou inconclusivos, o que pode gerar diagnósticos incorretos, tratamentos inadequados, aumento da necessidade de novos exames e, em alguns casos, danos diretos à saúde dos pacientes.

As conseqüências para os pacientes são graves, pois diagnósticos equivocados ou atrasados impactam diretamente a conduta médica, comprometendo o tempo e a eficácia no tratamento de doenças. Além disso, a repetição desnecessária de exames pode aumentar o desconforto físico e psicológico do paciente, além de onerar o sistema de saúde.

Desta maneira, este estudo se torna importante porque busca investigar e mapear os principais erros pré-analíticos cometidos em um ambiente laboratorial, além de discutir medidas preventivas e educativas que visem reduzir a ocorrência desses erros. Ademais, o presente trabalho é de suma relevância, pois busca atuar diretamente na melhoria da segurança do paciente, reduzindo riscos e promovendo uma cultura de qualidade e responsabilidade no ambiente laboratorial.

É importante ressaltar que Aragão e Araújo (2019) afirmam que os exames laboratoriais podem impactar cerca de 70% das decisões clínicas tomadas pela equipe médica em relação ao paciente.

Frente a este exposto, temos a seguinte pergunta norteadora neste trabalho: Quais são as principais causas da incidência de erros pré-analíticos em exames laboratoriais, como esses erros impactam a precisão dos diagnósticos e a segurança dos pacientes, e como desenvolver propostas para minimizá-los?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Identificar as etapas com maior incidência de erros pré-analíticos, analisar suas causas e propor soluções para minimizá-los.

1.3.2 Objetivos específicos

- Detectar as etapas onde há a maior incidência de erros pré-analíticos;
- Discutir as consequências dos erros que ocorrem na fase pré-analítica para os pacientes;
- Discutir estratégias para prevenção e redução dos erros pré-analíticos em exames laboratoriais, visando a redução de sua ocorrência e o aprimoramento da qualidade dos resultados laboratoriais.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1.1 Diagnóstico Seguro

Dentro do contexto da medicina diagnóstica, é muito importante a precisão crítica dos resultados de exames, sejam eles laboratoriais ou não. É necessário que os dados obtidos a partir dos exames sejam confiáveis para que os médicos possam tomar decisões assertivas e seguras para seguir com o tratamento adequado aos pacientes.

Pedrosa et al, 2021 diz que

Atualmente, o objetivo mais importante da medicina diagnóstica é garantir aos profissionais da saúde e pacientes um atendimento eficiente e seguro, fornecendo resultados com precisão absoluta, sejam laboratoriais ou de imagem, com resultados confiáveis para posterior tomada de decisão dos médicos em relação à conduta clínica dos seus pacientes. As falhas nessa análise são ameaças significativas para a segurança dos pacientes, acarretando atraso e ainda a falta de diagnóstico. (p1)

Dessa forma, é evidente que a precisão dos exames não é apenas uma questão técnica, mas também um componente central da segurança do paciente e da responsabilidade profissional.

Ainda neste contexto, Oliveira e Silva (2022) nos mostra que o diagnóstico incorreto engloba também erros na prescrição de medicamentos, entre outras decisões médicas importantes, afirmando que,

É necessário que a medicina diagnóstica preze pela emissão de resultados confiáveis, gerando assim um serviço de saúde eficaz e seguro ao médico e ao paciente, pois além do diagnóstico influenciaria também as decisões médicas quanto à escolha de melhores estratégias terapêuticas e cuidados clínicos, como prescrição de medicamentos, internação, alta hospitalar, entre outras decisões assistenciais (p1).

Rivello e Lourenço (2013) mostram que os resultados laboratoriais são responsáveis por 65% a 75% das decisões médicas.

No estudo de Sousa e Junior (2021) destaca-se a importância fundamental de aprimorar os testes diagnósticos para garantir a qualidade no sistema de saúde. O diagnóstico laboratorial, sendo um campo de rápido crescimento, desempenha um papel crucial ao influenciar diretamente as decisões clínicas.

Sousa *et al* (2021) enfatiza que os erros que ocorrem durante o processo de exames laboratoriais são uma ameaça para o diagnóstico do paciente, gerando atraso ou terapêutica incorreta devido a falso-positivos ou falso-negativo, colocando a vida do paciente em risco e gerando custos desnecessários para o sistema de saúde.

Além disso, o estudo de Sousa e Junior (2021) informa sobre o papel fundamental do laboratório de análises clínicas na promoção da saúde, visto que, auxilia na tomada de decisões sobre terapia e diagnóstico, por meio da emissão do laudo, que é um documento que informa os resultados da investigação laboratorial, validados e aprovados pelo responsável técnico que deve ter cautela na divulgação desse resultado.

A partir dos artigos citados foi possível perceber que as decisões e avaliações médicas são fundamentais para o bom funcionamento do sistema de saúde. No entanto, para que o médico possa tomar decisões assertivas, ele depende da colaboração de outros setores do hospital, especialmente do laboratório de análises clínicas. É a partir dos exames laboratoriais que o paciente é avaliado e um diagnóstico pode ser concluído. Quando o exame laboratorial é conduzido com eficiência, ele não beneficia apenas a saúde individual e sim todo o sistema de saúde. Portanto, é essencial evitar erros nos

exames laboratoriais, minimizando o estresse e os riscos para o paciente e para toda equipe de saúde.

2.2.2 Erros Laboratoriais Na Fase Pré-analítica

Com base no artigo de Engel, Metelski e Korb (2018), os erros laboratoriais

podem decorrer de procedimentos incorretos ou lapsos em ações previamente planejadas, intencionais ou não. Os equívocos ocorrem devido à alta taxa de rotatividade dos profissionais, negligência, falta de compreensão das boas práticas laboratoriais e treinamentos ineficientes. Os erros podem ocasionar a recusa do material biológico e ter como consequências: insatisfação, transtornos e ansiedade por parte do profissional e do usuário; gastos evitáveis e desnecessários para o sistema de saúde; e perda na confiabilidade, segurança e credibilidade do serviço (p.2).

Erros laboratoriais podem resultar de procedimentos inadequados, negligência ou falta de treinamento adequado. Esses erros geram transtornos aos profissionais e pacientes, além de desperdício de recursos e perda de credibilidade no serviço de saúde. A partir da leitura dos artigos é notório que a maior incidência de erros laboratoriais ocorre na fase pré-analítica, sendo este um grande problema, visto que, esta fase é um componente vital do processo laboratorial, pois abrange etapas críticas antes da análise propriamente dita da amostra. Rivello e Lourenço (2013) salientam que esta fase é crucial para comprometer as próximas etapas e principalmente os resultados dos exames.

De acordo com Rivello e Lourenço (2013) 62% dos erros cometidos nos laboratórios de análises clínicas são na fase pré-analítica. Já nos estudos de Tischler (2021), essa porcentagem aumenta para 75%, Gonçalves (2020), declara que esta fase compreende o maior número erros cometidos, podendo chegar a 84,5%, tanto Aragão e Araújo (2019) quanto Pedrosa *et al* (2021) alegam que pode chegar a 70%, e Sousa e Junior (2021) estima que 77% dos erros nos resultados que não condizem com o quadro clínico dos pacientes são produzidos na fase pré-analítica. A tabela 1 apresenta um resumo destas análises.

Tabela 1: Porcentagem de erros na fase pré-analítica

Autor(es)	Ano	Porcentagem de Erros na Fase Pré-Analítica
Rivello e Lourenço	2013	62%
Aragão e Araújo	2021	70%
Pedrosa et al.	2021	70%
Tischler	2021	75%
Sousa e Junior	2021	77%
Gonçalves	2020	84,50%

Fonte: Elaborado pelo autor.

A maioria dos erros laboratoriais quando detectados, dentro ou fora do laboratório, irão gerar a rejeição e posterior coleta da amostra biológica, dessa forma, esses erros geram danos direto ao paciente, pois trazem insatisfação, ansiedade, transtornos e insegurança ao médico e ao paciente (SOUZA, COAN e ANGHEBEM, 2020).

A grande quantidade de erros que ocorrem na fase pré-analítica está associada ao fato de que há número elevado de profissionais envolvidos nesta fase, diferente da fase analítica, onde a maioria dos processos são automatizados. Por isso, é uma fase mais vulnerável, pois quanto maior o número de pessoas envolvidas em um processo, maior é a probabilidade de erros (OLIVEIRA e SILVA, 2022).

Porém, mesmo com diminuição de profissionais envolvidos na fase pré-analítica e o aumento da automação dos laboratórios, os erros persistem. Nos estudos de Sousa e Junior (2021) é dito que

Mesmo com a evolução gradual do processo de automação dos laboratórios clínicos, não se pode substituir o papel dos coletores, da etapa de coleta de material a ser analisado. Mediante a isso, é extremamente importante que todos os proponentes envolvidos nesse processo estejam conscientes de sua função e relevância para se obter um exame com alta qualidade, tendo como definição de qualidade a garantia de qualquer etapa realizada de forma correta, que possa oportunizar uma tomada de decisão médica e um atendimento eficaz ao paciente (p.2).

Isto posto, mesmo em um cenário em que grande parte dos laboratórios já utiliza equipamentos e procedimentos automatizados, os erros que ocorrem na fase pré-analítica de exames laboratoriais ainda são muitos e geram um grande impacto na saúde.

2.2 METODOLOGIA

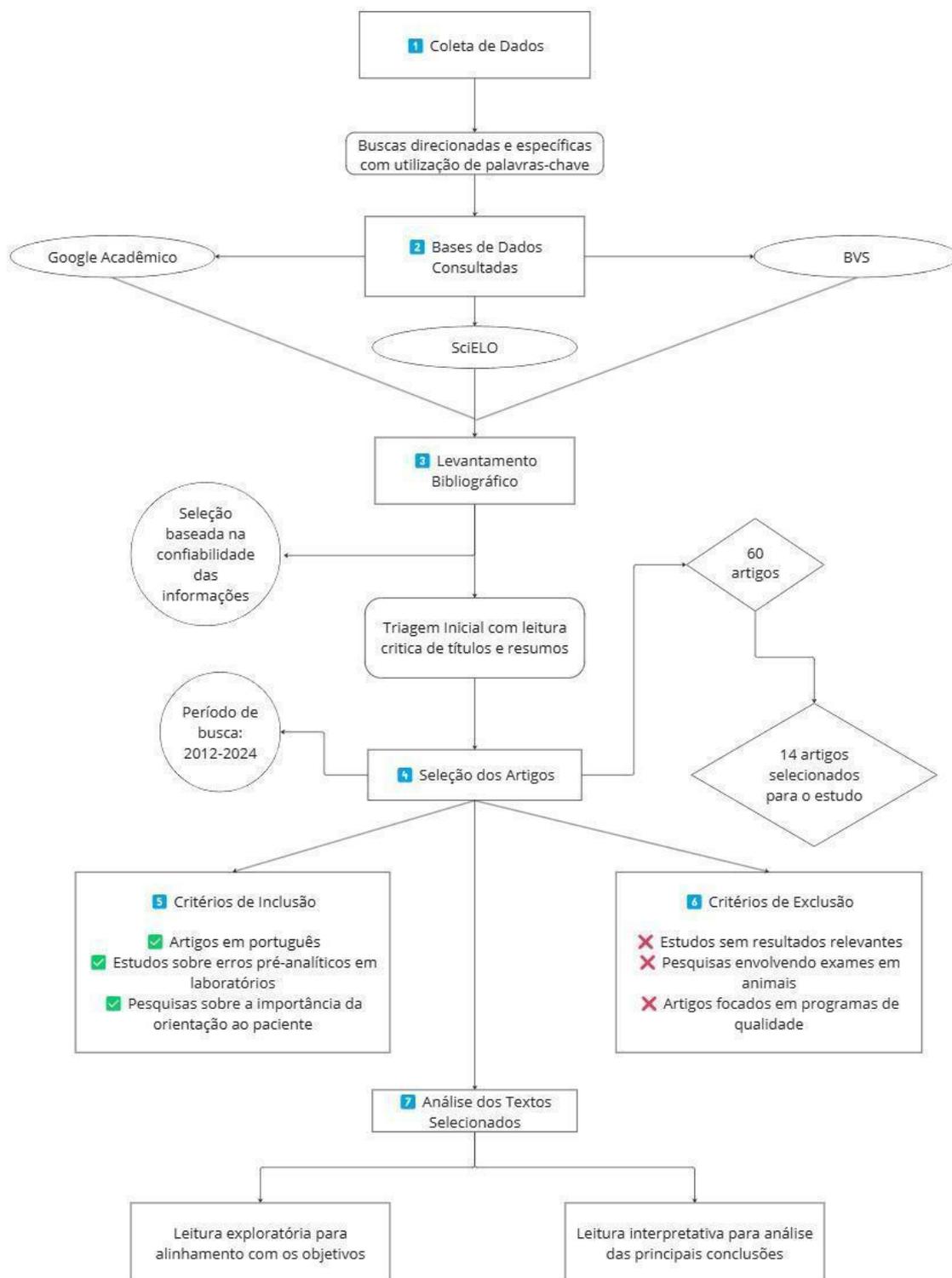
O presente trabalho foi realizado como uma revisão bibliográfica, com foco na pesquisa de estudos que tratam de erros laboratoriais na fase pré-analítica. A coleta de dados foi realizada por meio de buscas direcionadas e específicas, com a utilização das seguintes palavras-chave: “Exames Laboratoriais”; “Fase Pré-Analítica”; “Erros Pré-analíticos”; “Laboratório Clínico”; “Análises Clínicas”; “Patologia Clínica”; “Erros Laboratoriais”.

As buscas foram realizadas utilizando bancos de dados eletrônicos e revistas científicas, sendo estes: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Google Acadêmico. A partir da busca foi feito um levantamento bibliográfico, com base em uma análise criteriosa de artigos selecionados pela confiabilidade das informações fornecidas, por meio de uma triagem que envolveu a leitura crítica dos títulos e resumos. Após o levantamento bibliográfico, cerca de 60 artigos foram coletados, e deste total 14 estudos foram selecionados para embasar o presente trabalho, tendo o período de busca estabelecido entre 2012 a 2024.

A seleção das publicações foi realizada inicialmente com base no título e no resumo. Foram incluídos artigos científicos escritos em português que abordaram erros pré-analíticos em laboratórios de análises clínicas, bem como artigos que destacaram a importância da orientação correta ao paciente na realização de exames, a fim de evitar esses erros. Foram excluídos artigos que abordavam erros pré-analíticos, mas não apresentavam resultados relevantes. Também foram descartados artigos que envolviam exames em animais e artigos que citavam erros pré-analíticos, mas tinham como principal tema programas de qualidade.

Foi realizada uma leitura minuciosa de todo o material para obter uma visão geral das informações contidas nos artigos. Em seguida foi realizada uma leitura exploratória para verificar se os textos selecionados estavam alinhados com os objetivos da pesquisa. Por fim, houve a leitura interpretativa do material, com o objetivo de compreender e analisar as principais contribuições e conclusões apresentadas pelos autores em seus estudos.

Figura 1: Metodologia aplicada



Fonte: Elaborado pelo autor.

2. 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados e analisados 14 artigos que abordam a frequência de erros na fase pré-analítica de exames laboratoriais e as estratégias para minimizar esses erros. A análise desses estudos visa contribuir para a melhoria da qualidade dos laudos laboratoriais e para a segurança dos pacientes. De acordo com todos os artigos analisados, foi possível perceber que a fase pré-analítica é onde há a maior incidência desses erros e isso pode estar relacionado à grande dependência de processos manuais, o que aumenta a possibilidade de erros humanos. Foi verificado que esses erros podem prejudicar diretamente o paciente. Dessa forma, esse trabalho focou, através de uma revisão de bibliografia, discutir a incidência desses erros e analisar possíveis soluções para fortalecer a segurança do paciente.

Na tabela 2 são apresentados os artigos selecionados a partir dos critérios de inclusão e exclusão, contendo o(s) autor(es), ano de publicação, título e base de dados.

Tabela 2: Artigos selecionados através do levantamento bibliográfico.

Autores	Ano	Título	Base de dados
COSTA, V.G.; MORELI, M.L.	2012	Principais parâmetros biológicos avaliados em erros na fase pré-analítica de laboratórios clínicos: revisão sistemática	Scielo
RIVELLO, V.V.; LOURENÇO, P.M	2013	A prevalência de erro na fase pré-analítica nos laboratórios de análises clínicas	Google Acadêmico
COSTA, E.G.D. <i>et al</i>	2018	Revisão sistemática como ferramenta para propor uma terminologia de erros pré-analíticos em medicina laboratorial.	BVS
ENGEL, F.D.; METELSKI, F.K.; KORB, A.	2018	Orientações para a coleta de urina para exame: desafios que permeiam a atuação da enfermagem	Google Acadêmico
ARAGÃO, D.P.; ARAUJO, R.M.	2019	Orientação ao paciente antes da realização de exames laboratoriais	BVS
MIRANDA, B.S.; SANTOS, M.S.; BRITO, V.D.S.	2019	Índice de recoletas em um laboratório privado de Salvador-BA no ano de 201	BVS
SOUZA, R.K.; COAN, E.W.; ANGHEBEM, M.I.	2020	Não conformidades na fase pré-analítica identificadas em um laboratório de saúde pública	Scielo
PEDROSA, S.C. <i>et al</i>	2021	Condutas que podem interferir na fase pré-analítica do exame sumário de urina	Scielo
SOUSA, A.C.; JUNIOR, O.M	2021	Principais erros na fase pré-analítica de exames laboratoriais: uma revisão bibliográfica integrativa	Google Acadêmico
SOUSA, R. L. <i>et al.</i>	2021	Erros pré-analíticos em laboratórios de análises clínicas: uma revisão	Google Acadêmico
TISCHLER, T.T.	2021	Erros laboratoriais da fase pré-analítica e suas interferências no laudo laboratorial: uma revisão de literatura	Google Acadêmico

OLIVEIRA, R.G.; SILVA, G.A.	2022	Os principais erros da fase pré-analítica de exames laboratoriais	BVS
ROSA, A. F. P. <i>et al.</i>	2022	Análise da confiabilidade humana em um laboratório de análises clínicas utilizando FMEA e FTA	Google Acadêmico
FERREIRA, R.G.D.S.; BELLO, A.R.; HAMER, E.R.	2024	Benchmarking dos erros pré-analíticos no laboratório de patologia clínica do hospital do câncer I	Google Acadêmico

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.3.1 Frequência, relevância e principais erros pré-analíticos

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) define exames laboratoriais como procedimentos realizados por laboratórios clínicos e de anatomia patológica, destinados à análise de amostras biológicas humanas para fornecer informações que auxiliem no diagnóstico, prognóstico, monitoramento e prevenção de doenças. Esses exames abrangem uma variedade de análises, incluindo exames de sangue, urina, fezes, tecidos e outros fluidos corporais, e são essenciais para a tomada de decisões clínicas (BRASIL, 2023). No entanto, a confiabilidade dos resultados desses exames depende diretamente da qualidade de cada etapa do processo, principalmente da etapa pré-analítica, onde a incidência de erros é maior. Então é de suma importância que os erros que ocorrem nos exames laboratoriais sejam levados com seriedade e não como algo rotineiro, como fazem muitos laboratórios. Além disso, é essencial que se adote uma postura proativa, reconhecendo que, quando um erro se repete com frequência, é necessário que ocorram intervenções. A partir da análise dos artigos, foi possível identificar os principais erros que ocorrem nesse processo.

No estudo de Costa e Moreli (2012) foram analisados os principais parâmetros biológicos em erros na fase pré-analítica, sendo os mais passíveis de alterações as dosagens de glicose, colesterol, triglicérides, enzimas, eletrólitos e hormônios. Foi constatado que os principais erros encontrados são: tempo de armazenamento (78,6%), tempo de torniquete (78,6%), técnica de flebotomia (64,3%), falta de informação aos pacientes (64,3%), incorreta relação sangue/anticoagulante (57%), tubos inadequados (50%), amostras contaminadas (43%), medicamentos (29%) e variações interlaboratoriais (29%).

Neste estudo também foi observado que a frequência de erros pré-analíticos de 1997 a 2009 aumentaram de 68,2% à 77,1% e explicam que os motivos para os altos índices de falhas nessa etapa é a menor automação e complexidade desta etapa que é difícil de ser controlada pois os pacientes podem omitir informações, como por exemplo, se está em jejum, se tomou os medicamentos ou se praticou exercícios, demonstrando que a precisão dos resultados não depende apenas do profissional mas também da colaboração do paciente.

Rivello e Lourenço (2013) dividiram os erros pré-analíticos em três categorias, sendo elas: erros de informação, erros de coleta de material e erros no manuseio da amostra. Foi observado que, dentre os erros de informação, os principais foram requisição incorreta do médico (32%), identificação incorreta ou alíquotas não rotuladas (42,2%), pedido ilegível (9,8%), pedido sem amostra (4,2%). Já dentre os erros de coleta os principais foram, coleta em tubos incorretos (3,8%), transporte incorreto do material (3,4%), tubos quebrados na centrífuga (11,2%) e amostras com quantidade insuficiente ou degradada (5,7%). Por fim, amostras hemolisadas (23,6%), coaguladas (9,6%) e soro lipêmico (9,6%) foram os principais erros de manuseio de amostra. Para esses autores, o fato de a fase pré-analítica apresentar erros mais frequentes se deve, em grande parte, ao fato de que boa parte desse processo ocorre fora do laboratório, dificultando o monitoramento e o controle.

Costa *et al.* (2018) fazem uma abordagem semelhante em seu estudo, dividiram os erros pré analíticos em categorias, porém em quatro, que são: erros de exames específicos, erros de informação, erros de coleta, e outros erros. Dentre os erros de exames específicos estão: hematologia (0,85%), coagulação (12,8%), bioquímica (1,7%) e urina (4,9%). Dentre os erros de informação, estão: identificação incorreta (65,2%), solicitação de exame incorreta (28,8%), solicitação de exame ilegível (13,5%), solicitação de exame sem amostra (49,5%), amostra sem solicitação de exame (8,0%). Dentre os erros de coleta estão, amostra insuficiente (24%), amostra hemolisada (19,5%), amostra coagulada (14,2%), amostra de qualidade inadequada (0,74%) e frasco de coleta inapropriado (15,3%). Dentre os “outros erros” (erros que não puderam ser classificados em categorias), estão: amostra lipêmica (0,36%) amostra icterica (0,70%) e erros de preparo do paciente (0,02%). Os autores deste estudo propuseram uma terminologia visando solucionar a frequência de erros pré analíticos, visando contribuir para a melhoria da área de Medicina de Laboratório, pois acreditam que cuidados de saúde dependem dos avanços tecnológicos e do gerenciamento de sistemas operacionais relacionados a eles.

Engel, Metelski e Korb (2018) e Pedrosa, *et al* (2021) destacam a importância de se dar uma orientação correta ao paciente sobre a coleta de materiais biológicos para exames laboratoriais, com foco nos exames de urina, em virtude de que o exame de urina é um dos mais solicitados na atenção primária, e a qualidade deste material depende diretamente da fase pré-analítica, que engloba a coleta do material corretamente. Engel, Metelski E Korb (2018) realizaram este estudo a partir das entrevistas com profissionais de saúde (auxiliares e técnicos de enfermagem e enfermeiros) onde ficou evidente que os fatores que levam a dificuldade de compreensão das orientações estão: o uso de termos técnicos, a falta de capacitação dos profissionais para uma comunicação mais acessível e as barreiras individuais dos pacientes, como baixa escolaridade e dificuldades auditivas, especialmente entre idosos. Desse modo, muitos pacientes não compreendem as instruções fornecidas, ocasionando os erros pré-analíticos: coleta inadequada, contaminação das amostras e necessidade de repetição do exame. Já no estudo de Pedrosa, *et al* (2021) foi realizada uma pesquisa em um laboratório público de referência no município de João Pessoa, Paraíba, Brasil. A coleta de dados ocorreu em um mês, com uma amostra de 246 pacientes que realizaram o exame sumário de urina. Entre os resultados relevantes deste estudo, está que a maioria das coletas foi realizada em domicílio, e o tempo médio entre a coleta e a entrega da amostra ao laboratório foi de 2 a 3 horas, sendo que o tempo entre a coleta e a entrega da amostra ao laboratório não deve ultrapassar duas horas, para que o exame não venha com alteração. Outra informação relevante foi que, apesar de 56,1% dos participantes afirmarem ter conhecimento sobre o exame, quase 71% relataram não ter recebido orientações prévias sobre a coleta. Isto demonstra que muitos desses exames podem ter sido descartados, devido ao atraso na entrega do material biológico ou à falta de orientação adequada aos pacientes, que possivelmente realizaram a coleta de forma inadequada, caracterizando, erros pré-analíticos.

Seguindo nesta perspectiva sobre a importância de uma orientação correta ao paciente, o artigo de Aragão e Araújo (2019) ressalta que uma orientação adequada ao paciente antes da realização do exame é essencial para evitar erros laboratoriais totais, que podem levar a resultados falso-positivos ou falso-negativos, impactando diretamente o diagnóstico e o tratamento dos pacientes. Para garantir que os laudos laboratoriais sejam precisos e demonstrem a real condição clínica do paciente é necessária a adoção de instruções claras e objetivas, diminuindo a frequência de erros externos ao laboratório. O estudo também reforça que a qualidade dos exames depende não apenas dos procedimentos laboratoriais, mas também da colaboração do paciente sobre sua responsabilidade no momento de prestar as informações verídicas, quando solicitadas na recepção ou no momento da coleta. Entre os erros pré-analíticos, os principais que

podem ocorrer em virtude da má orientação e recebimento do paciente (primeira interação entre o paciente e a unidade de saúde) estão: má preparação do paciente, requisição errônea do exame pelo médico, requerimentos com dados incompletos, procedimentos de coleta errados para o tipo de exame solicitado, amostra insuficiente ou inadequada, amostras não identificadas e atraso no transporte ou no processamento.

Os autores demonstram que fatores como alimentação inadequada, consumo de álcool e tabaco, uso de medicamentos e atividade física podem interferir nos exames, levando a variações em parâmetros hematológicos, bioquímicos e urinários. Por exemplo, o consumo de alimentos gordurosos antes da coleta pode gerar leucopenia e alterações nos níveis de hemoglobina, enquanto a prática de atividade física pode levar à elevação de enzimas musculares e distorções nos resultados de eletrólitos. Isso ilustra que a má preparação ou falta de informação do paciente antes da coleta pode levar a alterações significativas nos resultados laboratoriais, implica diretamente na interpretação clínica.

Miranda, Santos e Brito (2019) abordam os problemas associados à necessidade de recoleta de amostras biológicas devido a erros pré-analíticos, destacando que essa fase é a mais propensa a falhas no processo laboratorial. O estudo foi realizado em um laboratório privado de Salvador-BA no ano de 2019, nele foram analisados os índices de recoleta e os principais erros pré-analíticos. Dos 428.921 atendimentos ambulatoriais, 0,2% dos pacientes tiveram que realizar recoleta. O erro mais frequente foi a falha no procedimento de coleta (19,2%), seguido pela presença de coágulos na amostra (17,4%) e falhas na área técnica ou no laboratório de apoio (13,5%). Os demais erros identificados foram, Coágulo (24,4%), Material Insuficiente (6,1%), Urina derramada (2,7%), Falha na recepção (2,5%), Falha na coleta (26,9%), Falha na área técnica (19,0%), Hemólise (11,1%) e Triagem (7,2%).

Souza, Coan e Anghebem (2020), em seu artigo, analisaram as não conformidades na fase pré-analítica de exames laboratoriais enviados ao Laboratório Central de Saúde Pública do Paraná (Iacen/pr). Dentre as não conformidades identificadas neste estudo, os erros pré analíticos mais frequentes foram: amostra imprópria para a análise solicitada (28%), requisições canceladas devido à expiração do prazo de triagem (28%), amostra insuficiente (14%), ausência de critérios clínico-epidemiológicos para realização do exame (7%), cadastro incorreto da amostra (4%), requisição recebida sem amostra (4%), amostra fora do prazo de coleta (3%), acondicionamento inadequado (2%), preenchimento inadequado da requisição/ficha epidemiológica (1,3%). No total, foram analisados 132.567 exames realizados em 2017, dos quais 9.723 foram descartados devido a erros pré-analíticos. Para a rede de saúde pública, a rejeição de uma amostra resulta na perda de informações epidemiológicas relevantes para um

período específico. Este estudo aponta que muitas falhas ocorrem devido ao uso inadequado do sistema Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL), onde solicitações são feitas antes da coleta da amostra, resultando em exames cadastrados sem material correspondente. Mesmo com a utilização de um sistema gerenciador, a simples presença de uma ferramenta tecnológica não é suficiente para reduzir erros de forma efetiva. Para que isso aconteça, é indispensável que haja fiscalização constante e treinamento contínuo dos profissionais envolvidos. Além disso, a falta de capacitação dos profissionais responsáveis pelo cadastro e envio das amostras foi destacada como um fator relevante para a alta taxa de erros, visto que, os profissionais envolvidos na preparação e no envio de amostras são, em sua maioria, profissionais da área de enfermagem e administração e não possuem conhecimento técnico sobre o trabalho do laboratório.

Sousa e Junior (2021), em uma visão panorâmica dos dados obtidos pelas literaturas estudadas, verificaram que a preparação do paciente, o transporte e preparação da análise, a coleta, o armazenamento, a identificação do paciente, são as etapas onde há a maior frequência de erros pré-analíticos, e enfatizam que a etapa que mais necessita atenção e melhoria é no transporte da amostra. O trabalho aponta a importância da fase pré-analítica clássica, que envolve procedimentos realizados fora do laboratório clínico, como a coleta e o transporte das amostras, reforçando que essa etapa é crucial para a qualidade dos exames laboratoriais, pois erros cometidos neste momento não são diretamente manipulados ou corrigidos pelos profissionais do laboratório. Ademais, mencionam que a implementação de tecnologia reduz significativamente os erros em atividades como preparação de amostras, centrifugação, alíquotas, pipetagem e classificação, expressando a ideia de que, a automação pode minimizar falhas humanas em tarefas repetitivas.

Seguindo o raciocínio, Sousa *et al* (2021) reforçam a necessidade de investimentos em gestão da qualidade, treinamentos contínuos e padronização de processos na fase pré-analítica. Ao revisarem publicações sobre erros pré-analíticos em laboratórios de análises clínicas, entre os anos de 2010 e o ano de 2020, ressaltam que os erros pré-analíticos são mais comuns na fase de coleta, que ainda é altamente dependente de processos manuais. Os principais erros identificados nos estudos revisados incluem: hemólise, amostras insuficientes, amostras coaguladas e erros de identificação. O uso de sistemas a vácuo para coleta de sangue foi destacado como uma medida eficaz para redução dos erros, visto que, facilita o manuseio, garante volumes adequados e evita a coagulação das amostras.

Seguindo neste contexto, Tischler (2021) e Oliveira e Silva (2022) também realizaram uma revisão bibliográfica sobre os erros pré analíticos de exames laboratoriais e concordam que por conta da alta dependência de processos manuais e interação humana na fase pré-analítica, isso a torna mais suscetível a erros. Os principais erros listados pela autora Tischler (2021) em seu trabalho foram categorizados em três tipos, sendo o primeiro deles os erros informacionais, que inclui identificação incorreta da amostra (80,7%), erros na solicitação do exame (46,15%), solicitação sem amostra (30,7%) e solicitação ilegível (23,07%). Erros relacionados à coleta, que são amostra insuficiente ou inadequada, presente em 88,46% dos artigos, amostra hemolisada, presente em 84,61% dos artigos e amostra coagulada, presente em 61,53%, também foi citado erros por conta do frasco de coleta inadequado. Por fim, erros que antecedem a coleta, sendo o mais frequente preparo inadequado do paciente na pré-coleta (61,53%), e os demais, em ordem de frequência são: horário de coleta sem respeitar o Jejum (46,15%), amostra lipêmica (30,7), amostra ictérica (11,53%), e extravio de tubo com a amostra (7,69%). Corroborando as informações já mencionadas, Oliveira e Silva (2022) encontraram que os principais erros também incluem: amostras hemolisadas, volume inadequado de amostra, amostras coaguladas, identificação incorreta da amostra/paciente, uso de tubo inadequado para a coleta e amostras lipêmicas. Os autores destacam os impactos negativos que os erros pré-analíticos podem causar, como o desconforto do paciente e atrasos de diagnóstico e atendimento, além de gerar aumento dos custos laboratoriais e no desperdício de insumos.

Seguindo uma abordagem diferente, Rosa *et al* (2022) em seu artigo analisou a confiabilidade humana em um laboratório de análises clínicas, focando nos processos de atendimento ao cliente e coleta de material biológico. Focando em duas metodologias diferentes, FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) para avaliar o risco de falhas e FTA (*Fault Tree Analysis*) para identificar as causas dessas falhas. A pesquisa ocorreu em um laboratório de análises clínicas de Pelotas/RS e foi realizada com 13.258 atendimentos e coletas, nos quais 219 falhas foram registradas. Os resultados mostram que a maior parte das falhas aconteceram no processo de atendimento (72%), enquanto o processo de coleta representou 28% das falhas registradas. Isto se dá porque o processo de atendimento é mais trabalhoso e contém informações repassadas pelos pacientes, então o funcionário deve estar mais atento neste momento para que possa preencher o formulário eletrônico corretamente. Entre as falhas no processo de atendimento, estão: cadastro de exame incorreto, data incorreta de entrega dos resultados, exame sem entrada no sistema, cadastro incorreto de nome do paciente ou médico, orçamento incorreto repassado ao cliente. Já entre as falhas no processo de

coleta, os mais relevantes foram: identificação de amostra de urina sem etiqueta manual e mesma amostra com horários diferentes.

Neste estudo os autores demonstraram de forma mais detalhada como as falhas humanas podem prejudicar diretamente na fase pré-analítica de exames laboratoriais, sendo eles mais frequentes no processo de atendimento devido ao grande número de informações a serem registradas. A análise com FMEA revelou que os erros mais críticos são aqueles que afetam diretamente a qualidade do exame e a satisfação do paciente, como erros no cadastro e na previsão de entrega dos resultados. Já a análise com FTA permitiu mapear as causas dos erros, identificando que desatenção dos funcionários, ambiente movimentado e falta de conhecimento técnico e treinamento inadequado são as principais causas.

Em um estudo mais recente, Ferreira, Bello e Hamer (2024) realizaram um *benchmarking* dos erros pré-analíticos no Laboratório de Patologia Clínica do Hospital do Câncer I, comparando os indicadores encontrados com os do estudo internacional da IFCC (*International Federation of Clinical Chemistry*). Foram detectados 5.541 erros em 14 indicadores pré-analíticos durante o período de análise, os principais erros identificados, em ordem de frequência com que ocorrem, são: hemólise, fibrina após centrifugação, amostra inadequada, frasco inadequado, amostra coagulada, erro na relação volume de amostra/anticoagulante, erro de transporte, erro de identificação do paciente, registro incorreto do teste, volume insuficiente, perda de tubos e armazenamento incorreto. A hemólise e a fibrina após centrifugação foram os principais problemas, a hemólise pode ser explicada pelo uso de agulhas de pequeno calibre, tempo prolongado de torniquete, transferência inadequada de sangue para o tubo e coleta em pacientes com acesso venoso comprometido, além de que o INCA (Instituto Nacional de Câncer) usa uma avaliação automatizada da hemólise, o que torna a detecção mais sensível e aumenta a quantidade de amostras classificadas como hemolisadas. Já a fibrina após centrifugação pode estar relacionada a problemas na coleta em cateteres heparinizados, centrifugação inadequada e volume incorreto. Os autores desenvolveram um Manual de Gerenciamento de Erros Pré-analíticos, porém a implementação do manual pode ser um desafio, em razão da resistência de profissionais com hábitos estabelecidos e à alta rotatividade da equipe

Conforme discutido previamente, é notório que os autores concordam que a fase pré-analítica é a mais suscetível a falhas em virtude da sua alta dependência de processos manuais e da interação humana. Os erros desta fase persistem mesmo com o passar dos anos, dado que foram selecionados artigos no período de 12 anos e a fase pré-analítica foi citada em todos como a mais propensa a erros. Os erros mais comuns, de

acordo com a análise dos artigos selecionados incluem: hemólise, amostras insuficientes, amostras coaguladas, erro na identificação do paciente e uso de tubos inadequados, além de fatores externos que influenciam os resultados, como a falta de orientação ao paciente, tempo de armazenamento prolongado e erros na requisição médica. Esses fatores contribuem para o aumento da necessidade de recoletas e podem prejudicar a precisão dos resultados laboratoriais, comprometendo o diagnóstico e o tratamento dos pacientes.

A ocorrência desses erros está associada a múltiplos fatores, como desatenção dos profissionais, falhas na triagem, preparo inadequado do paciente e limitações tecnológicas na automação laboratorial. É evidente que por ocorrerem fora do ambiente laboratorial, muitos desses erros são difíceis de controlar e monitorar. Alguns dos artigos tem como proposta para a solução desses erros a padronização de processos, implementação de novas tecnologias e treinamentos contínuos para os profissionais de saúde. Indicam também, a necessidade de orientar melhor os pacientes sobre os cuidados que devem ser realizados antes da coleta do exame em si, ressaltando que caso deem uma informação equivocada ou enganosa isso pode comprometer a qualidade do resultado do exame.

O desenvolvimento de manuais de gerenciamento de erros pré-analíticos aparece como uma solução importante para padronizar procedimentos e reduzir a incidência de falhas. No entanto, para que essas mudanças realmente funcionem e tragam benefícios aos pacientes, é fundamental que os profissionais estejam engajados. A resistência natural a novas práticas e a troca frequente de funcionários podem dificultar a implementação das melhorias, tornando o processo mais desafiador.

A tabela 3 apresenta uma classificação dos principais erros pré-analíticos em exames laboratoriais, organizados de acordo com a frequência de citações em diferentes estudos. Hemólise, amostra insuficiente e amostra coagulada foram os erros mais recorrentes.

Tabela 3: Frequência de erros pré-analíticos identificados nos estudos analisados

Ordem de frequência	Erro Pré-Analítico	Número de Citações
1	Hemólise	10
2	Amostra insuficiente	7
3	Amostra coagulada	7
4	Erro de identificação do paciente/amostra	7
5	Armazenamento inadequado da amostra	7
6	Má orientação/preparo inadequado do paciente	6
7	Fibrina após centrifugação	5
8	Uso de tubo inadequado para coleta	5
9	Erro na relação volume de amostra/anticoagulante	5
10	Erro de transporte da amostra	4
11	Registro incorreto do teste/exame solicitado	4
12	Amostra inadequada (qualidade ruim, contaminada, lipêmica, ictérica, degradada, etc.)	4
13	Pedido de exame incorreto/ilegível	4
14	Perda/extravio de tubos	3
15	Tempo de torniquete prolongado	2
16	Erro na requisição médica (dados incompletos, errados, etc.)	2
17	Urina coletada de forma incorreta ou entregue com atraso	2
18	Tubos quebrados na centrífuga	2
19	Amostra fora do prazo de coleta	2
20	Erro no cadastro da amostra (etiquetagem errada, nome do médico/paciente errado, etc.)	2
21	Erro na triagem/laboratório de apoio	2
22	Erro por falta de critérios clínico-epidemiológicos para o exame	1
23	Erro na coleta devido à técnica de flebotomia incorreta	1
24	Erro por variações interlaboratoriais	1
		Total: 14 artigos

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.3.2 Implicações para os pacientes

Os erros pré-analíticos podem ter um impacto direto na vida dos pacientes, muitas vezes gerando ansiedade, desconforto e atrasos no diagnóstico e tratamento. Caso alguém precise ficar esperando um exame importante para iniciar um tratamento e, por um erro na identificação ou na coleta, precisa refazer todo o processo. Isso não só prolonga a incerteza como também pode agravar o quadro de saúde. Além disso, resultados alterados podem levar a diagnósticos errados, resultando em tratamentos desnecessários ou até prejudiciais, afetando a qualidade de vida e a segurança do paciente.

As consequências desses erros no laudo laboratorial são significativas e podem levar a resultados falsos positivos ou falsos negativos. Por exemplo, a hemólise pode distorcer os níveis de potássio, LDH (lactato desidrogenase) e transaminases TGO (transaminase oxalacética) e TGP (transaminase pirúvica), levando a interpretações erradas. Já quando a amostra coletada é insuficiente, o exame não pode ser realizado, exigindo uma nova coleta e causando desconforto e custos adicionais. Além disso, um preparo inadequado do paciente, como não respeitar o jejum antes do exame, pode alterar resultados de glicemia e perfil lipídico, levando o médico a tomar decisões baseadas em informações imprecisas, o que pode afetar diretamente a conduta clínica. (TISCHLER, 2021)

Quando os pacientes não informam corretamente sobre o jejum, os níveis de glicose no sangue podem estar elevados, além de ocorrer um aumento temporário na concentração de lipídios circulantes, resultando em lipemia. O plasma sanguíneo é composto predominantemente por água (cerca de 92%) e lipídios (aproximadamente 8%), mas quando há lipemia, a quantidade de lipídios pode aumentar significativamente, chegando a 25% da composição da amostra. Dessa forma, a lipidemia pode comprometer a precisão de exames que medem TGP, TGO e glicose (OLIVEIRA e SILVA, 2022). A interferência da lipidemia nos exames gera consequências diretas para os pacientes pois pode levar a interpretações clínicas equivocadas, ou ainda que uma condição importante não seja detectada a tempo.

Quando a amostra fica hemolisada o paciente precisa repetir a coleta, uma vez que a ruptura das hemácias, que caracteriza a hemólise, mesmo em grau leve, pode interferir significativamente nos resultados de diversos exames, como LDH, potássio (K), albumina (ALB), entre outros. Em amostras hemolisadas, observa-se que alguns parâmetros, como potássio (K), TGP, creatinina (CRE) e exame de creatinoquinase

(CK), tendem a apresentar valores superestimados. Por outro lado, outros parâmetros, como albumina (ALB), fosfatase alcalina (ALP), cloro (Cl), GGT, glicose (GLI) e sódio (Na), podem aparecer subestimados (OLIVEIRA e SILVA, 2022).

No mais, os impactos dos erros pré-analíticos para os pacientes vão muito além, um dos principais impactos é o retardamento no tratamento adequado. Quando uma amostra é coletada e armazenada de forma inadequada, pode ser necessário repetir o exame, o que atrasa o início dos cuidados médicos, especialmente em casos de doenças que exigem ação rápida, como infecções graves ou condições cardíacas. Esse atraso pode permitir que a condição do paciente se agrave, resultando em complicações que poderiam ser evitadas.

Além disso, os pacientes podem se sentir amedrontados ou enraivecidos ao serem submetidos a novas coletas de sangue ou outros procedimentos invasivos, sendo desafiador para crianças, idosos ou pessoas com dificuldades de acesso a serviços de saúde. O estresse e o desconforto gerados por essas repetições podem afetar negativamente a experiência do paciente com o sistema de saúde. Outra consequência importante é o aumento dos custos, pois pode gerar despesas adicionais para o paciente, não só do exame em si, mas também de locomoção.

Erros frequentes na fase pré-analítica podem levar à frustração e desconfiança por parte dos pacientes, que passam a questionar a qualidade do atendimento e a competência dos profissionais envolvidos. Decisões clínicas inadequadas são outra consequência grave, utilizando resultados errôneos para a tomada de decisão, médicos podem ajustar doses de medicamentos de forma incorreta ou indicar intervenções desnecessárias, colocando a segurança do paciente em risco. Em casos extremos, isso pode levar a complicações causadas pelo próprio tratamento (complicações iatrogênicas).

2.3.3 Estratégias para a redução dos principais erros

A resolução RDC nº 786, de 5 de maio de 2023 traz diretrizes importantes para o funcionamento dos laboratórios clínicos, com o objetivo de garantir a qualidade dos exames e a segurança dos pacientes. Esta resolução substitui a RDC nº 302, de 13 de outubro de 2005 e atualiza os requisitos técnico-sanitários para o funcionamento de laboratórios que realizam atividades relacionadas aos exames de análises clínicas. Essa nova legislação reflete os avanços tecnológicos e as melhores práticas na área de análises clínicas, buscando alinhar os laboratórios brasileiros aos padrões internacionais de qualidade e segurança. Além disso, a RDC nº 786/2023 classifica os

serviços que realizam exames de análises clínicas (EACs) em três tipos, de acordo com sua complexidade e infraestrutura. O serviço tipo 1 inclui farmácias e consultórios isolados, o serviço tipo 2 corresponde aos postos de coleta e o serviço tipo 3 abrange laboratórios clínicos, laboratórios de apoio e laboratórios de anatomia patológica.

No entanto, mesmo com a implementação da RDC nº 302, de 2005, muitos laboratórios continuaram enfrentando desafios significativos, especialmente na fase pré-analítica, com os erros persistindo ao longo dos anos. Com a nova RDC nº 786, espera-se uma melhoria nesse cenário, mas é importante reconhecer que a mudança não ocorrerá de forma imediata.

A implementação de novas diretrizes exigirá um esforço contínuo e colaborativo por parte dos laboratórios. Para reduzir esses erros e, principalmente, garantir a segurança e o bem-estar dos pacientes, é imprescindível a adoção de medidas rigorosas e protocolos bem definidos, sempre com foco na qualidade e no cuidado humano. Diante disso, algumas propostas podem ser consideradas para a diminuição dos erros pré-analíticos, sem se limitar à competência técnica, mas também a atenção às necessidades das pessoas envolvidas no processo.

A identificação correta do paciente é um dos pontos mais críticos, é importante que no cadastro do paciente o atendente registre informações como, nome completo, número do documento (como CPF ou RG) e data de nascimento. Uma estratégia eficaz para minimizar erros é garantir que os pacientes hospitalizados utilizem pulseiras de identificação, com essas informações e com código de barras. Caso o paciente não possa informar esses dados, é indispensável que um familiar ou cuidador o auxilie neste momento. (OLIVEIRA E SILVA, 2022)

Além disso, o preparo do paciente é fundamental. A comunicação clara entre os profissionais de saúde e os pacientes é determinante para a redução de erros pré-analíticos. Os médicos devem ser os primeiros a orientar os pacientes sobre o preparo adequado para cada tipo de exame, incluindo a interrupção do uso de medicamentos, a interrupção do uso de álcool e cigarro, a dieta específica e a prática de exercícios físicos. Os técnicos de laboratório, principalmente os profissionais que irão realizar a coleta devem salientar essas informações no momento da coleta para que caso o paciente não tenha seguido as orientações passadas pelo médico, o coletor não siga com o exame, orientando o paciente a retornar em outra data sem deixar de seguir os procedimentos adequados.

Cabe enfatizar que a sobrecarga de trabalho dos profissionais pode comprometer a qualidade dessas orientações, por isso é importante reorganizar o fluxo de trabalho para

que haja tempo suficiente para fornecer explicações detalhadas e verificar se foram compreendidas corretamente, para isso, é aconselhável que os profissionais utilizem de uma linguagem simples e evite termos técnicos (ENGEL, METELSKI E KORB, 2018). Campanhas educativas e materiais audiovisuais também podem ser utilizados para conscientizar os pacientes sobre a importância do preparo adequado (ENGEL, METELSKI E KORB, 2018). Vale ressaltar que o paciente tem um papel ativo neste processo, é fundamental que ele procure o laboratório antes da coleta para reforçar as informações recebidas e sanar qualquer dúvida.

A coleta adequada da amostra é outro aspecto crucial, durante a coleta é de suma importância seguir as orientações que são essenciais para prevenção de falhas, a atenção a esses detalhes demonstra o cuidado necessário para obter amostras de qualidade e confiáveis para análise laboratorial. Por exemplo, para evitar que ocorra hemólise, é essencial que o garrote seja aplicado por menos de 1 minuto e que o sangue flua livremente para o tubo de coleta, sem permitir a entrada de oxigênio. Outro exemplo é o preenchimento correto dos tubos de coleta, os tubos de heparina devem conter o volume adequado de amostra para garantir a proporção correta entre sangue e aditivo, evitando interferências nos resultados, já os tubos de citrato de sódio devem ser preenchidos até 90% do seu volume ou até a marca indicada, pois volumes insuficientes podem aumentar a diluição da amostra e alterar os tempos de coagulação. (OLIVEIRA E SILVA, 2022)

Dessa forma, é essencial a utilização de coletores a vácuo, pois reduz o risco de hemólise, visto que o sangue flui diretamente para o tubo sem a pressão do êmbolo da seringa, diminuindo o risco do rompimento das hemácias (OLIVEIRA E SILVA, 2022). Além disso, os coletores a vácuo aumentam a segurança do profissional e do paciente (sistema fechado), proporciona uma coleta mais rápida e eficiente (é possível a troca de tubos sem a necessidade de realizar outras punções) e nos tubos terá a proporção correta de sangue (como os tubos possuem a quantidade exata de aditivo, o preenchimento é mais preciso, evitando interferências nos exames).

A utilização e a implementação de programas de garantia de qualidade são essenciais para monitorar e reduzir os erros pré-analíticos. Esses programas devem incluir a padronização de procedimentos, a escolha de métodos, equipamentos e reagentes adequados, e a inspeção constante de um responsável por todas as atividades laboratoriais. A educação continuada dos profissionais de saúde com treinamentos periódicos, cursos de reciclagem e a participação em programas de proficiência, é outro pilar fundamental para garantir que estejam familiarizados com os procedimentos atuais e com as melhores práticas para minimizar erros.

A automação dos processos laboratoriais também tem um papel importante na redução de erros. Desde a década de 1950, os avanços tecnológicos têm permitido a automação de diversas etapas do processo, desde a identificação das amostras por código de barras até a execução das análises de forma automatizada (ARAGÃO e ARAÚJO, 2019). Essas tecnologias irão minimizar os erros relacionados a processos manuais, aumentar a agilidade na execução dos testes e reduzir a ocorrência de resultados falsos-negativos ou falsos-positivos. Além disso, a automação irá contribuir para a rapidez na obtenção dos resultados e na entrega dos laudos, melhorando o desempenho do laboratório.

Diante desse cenário, é fundamental que a integração entre profissionais de saúde, tecnologia e a gestão laboratorial seja frequentemente aprimorada para garantir um ambiente laboratorial cada vez mais seguro e eficiente. Investimentos em educação, automação e controle de qualidade são fundamentais para minimizar falhas e otimizar o fluxo de trabalho, assegurando que os resultados obtidos sejam precisos, confiáveis e alinhados às melhores práticas em laboratórios de análises clínicas. Dessa maneira, o laboratório se torna um aliado indispensável no diagnóstico e tratamento eficaz dos pacientes, contribuindo significativamente para a qualidade da assistência à saúde.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fase pré-analítica é reconhecida como a etapa mais suscetível a erros nos laboratórios de análises clínicas, representando um dos maiores desafios para a garantia da qualidade dos resultados. Essa fase abrange desde a requisição do exame, o preparo do paciente, a coleta da amostra biológica, o acondicionamento, o transporte, a triagem e a digitação, sendo de difícil monitoramento e altamente vulnerável a falhas. Tais erros, quando ocorrem, interferem diretamente nas fases analítica e pós-analítica, comprometendo a precisão dos resultados e, conseqüentemente, o diagnóstico e o tratamento do paciente. Dentre os principais erros pré-analíticos destacam-se a hemólise, amostra insuficiente ou coagulada, erro de identificação do paciente ou da amostra, armazenamento inadequado, má orientação ou preparo inadequado do paciente, presença de fibrina após centrifugação, uso de tubo inadequado para coleta, erro na relação volume de amostra e anticoagulante, transporte inadequado e registro incorreto do exame solicitado. Esses problemas podem gerar conseqüências significativas, desde a necessidade de nova coleta e diagnósticos incorretos até a um

tratamento inadequado, afetando não apenas a credibilidade do laboratório, mas, sobretudo, a saúde do paciente.

A análise comparativa de diversos estudos permitiu uma compreensão mais ampla e detalhada do problema, oferecendo bases sólidas para a implementação de melhorias na área da Medicina Laboratorial. Para reduzir esses erros, é essencial que os laboratórios adotem medidas eficazes, como o uso de identificação por código de barras, a utilização de coletores a vácuo, a padronização de procedimentos e o treinamento constante das equipes responsáveis pela coleta e manipulação das amostras. A colaboração entre laboratórios, médicos, auxiliares e até mesmo dos pacientes é fundamental para garantir que todas as etapas pré-analíticas sejam realizadas de forma correta. Além disso, a realização de programas de educação continuada pode diminuir consideravelmente as taxas de erro, a supervisão e gestão de todo o processo laboratorial, desde a solicitação do exame até a interpretação dos resultados, é um ponto-chave para assegurar a credibilidade dos diagnósticos e a segurança dos pacientes. Dessa forma, é essencial dedicar atenção à fase pré-analítica para garantir sua constante melhoria, pois isso não só vai elevar a qualidade dos serviços oferecidos pelos laboratórios, como também fortalecer a relação de confiança entre esses estabelecimentos, garantindo a segurança do paciente, um fator indispensável para a qualidade e eficácia do sistema de saúde.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, D.P.; ARAUJO, R.M. Orientação ao paciente antes da realização de exames laboratoriais. **Rev. Bras. de Análises Clínicas**. v. 51, n. 2, p. 98-102, 2019. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/11/1024818/rbac-vol-51-2-2019-ref-759.pdf>. Acesso em: 06 out 2023. DOI 10.21877/2448-3877.201900759.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 786, de 5 de maio de 2023. Dispõe sobre os requisitos técnico-sanitários para o funcionamento de laboratórios clínicos e de apoio diagnóstico. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 8 mai. 2023. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-786-de-5-de-maio-de-2023-480888211>. Acesso em: 20 jan 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 302, de 13 de outubro de 2005. Dispõe sobre o regulamento técnico para funcionamento de laboratórios clínicos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 14 out. 2005. http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0302_13_10_2005.html. Acesso em: 20 jan 2025.

COSTA, E. G. D.; CAVALINI, L. T.; LOURENÇO, P.; SILVA, I.; NOGUEIRA, J. Revisão sistemática como ferramenta para propor uma terminologia de erros pré-analíticos em medicina laboratorial. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 50, n. 1, p. 9-16, 2018. Disponível em: <https://www.rbac.org.br/artigos/revisao-sistemica-como-ferramenta-para-propor-uma-terminologia-de-erros-pre-analiticos-em-medicina-laboratorial/>. Acesso em: 15 out. 2024. DOI <https://doi.org/10.21877/2448-3877.201800583>.

COSTA, V.G.; MORELI, M.L. Principais parâmetros biológicos avaliados em erros na fase pré-analítica de laboratórios clínicos: revisão sistemática. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**. v. 48 p. 163-168, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ibpml/a/gXPtrLLPCZwJj8nPRCJGWsb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 06 out 2023. DOI <https://doi.org/10.1590/S1676-24442012000300003>.

ENGEL, F.D.; METELSKI, F.K.; KORB, A. Orientações para a coleta de urina para exame: desafios que permeiam a atuação da enfermagem. **Revista Baiana de Enfermagem**. v. 32, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/enfermagem/article/view/27568/17404>. Acesso em: 06 out 2023. DOI 10.18471/rbe.v32.27568.

FERREIRA, R. G. D. S.; BELLO, A. R.; HAMER, E. R. Benchmarking dos erros pré-analíticos no laboratório de patologia clínica do Hospital do Câncer I. **Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental**. v.16, e13338, 2024. Disponível em: <https://seer.unirio.br/cuidadofundamental/article/view/13338/12676>. Acesso em: 25 jan. 2025.

GONÇALVES, K. M. **A importância do controle de qualidade no laboratório de análises clínicas: uma revisão bibliográfica**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Uberlândia. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/30180/1/Alimport%c3%a2nciaDo.pdf>. Acesso em: 15 out. 2024.

MIRANDA, B. S.; SANTOS, M. S.; BRITO, V. D. S. Índice de recoletas em um laboratório privado de Salvador-BA no ano de 2019. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. XX, p. 418-425, 2021. Disponível em: <https://www.rbac.org.br/artigos/indice-de-recoletas-em-um-laboratorio-privado-de-salvador-ba-no-ano-de-2019/>. Acesso em: 15 out 2024. DOI <https://doi.org/10.21877/2448-3877.202102158>.

OLIVEIRA, R.G.; SILVA, G.A. Os principais erros da fase pré-analítica de exames laboratoriais. **Rev. Bras. de Análises Clínicas**. 2022. Disponível em: <https://www.rbac.org.br/artigos/os-principais-erros-da-fase-pre-analitica-de-exames-laboratoriais/>. Acesso em: 06 out 2023. DOI 10.21877/2448-3877.202202089.

PEDROSA, S.C.D.S.; FERREIRA, M.A.M.; GUIMARÃES, K.S.L.; GUIMARÃES, W.F.G.; BARBOSA, K.T.F. Condutas que podem interferir na fase pré-analítica do exame sumário de urina. **Cogitare Enfermagem**. v. 26, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ce/f/a/Fx9X8YdrFdLPdDFbQZvbq3c/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 06 out 2023. DOI <https://doi.org/10.5380/ce.v26i0.74085>.

RIVELLO, V.V.; LOURENÇO, P.M. A prevalência de erro na fase pré-analítica nos laboratórios de análises clínicas. **Revista Saúde**. v. 4, n. 1/2, p. 13-16. 2013.

Disponível em:

<https://scholar.archive.org/work/gaz46uyffba3hmebi2y2oghjya/access/wayback/http://editora.universidadedevasouras.edu.br/index.php/RS/article/download/52/pdf>. Acesso em: 06 out 2023.

ROSA, A.F.P., BRITO, J.R., ROYER, R. and SANTOS, G.D., Análise da confiabilidade humana em um laboratório de análises clínicas utilizando FMEA e FTA. **Conjecturas**. v. 22, n. 1, p. 1–21, 2022. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/355757025_Analise_da_confiabilidade_humana_em_um_laboratorio_de_analises_clinicas_utilizando_FMEA_e_FTA_Analysis_of_human_reliability_in_a_clinical_laboratory_using_FMEA_and_Fault_Trees. Acesso em: 15 out 2024. DOI: 10.53660/CONJ-228-228.

SOUSA, A.C.; JUNIOR, O.M. Principais erros na fase pré-analítica de exames laboratoriais: uma revisão bibliográfica integrativa. **Research, Society and Development**. v. 10, n. 16. 2021. Disponível em:

<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/23662/20609>. Acesso em: 06 out 2023. DOI <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i15.23662>.

SOUSA, R.L.; SOUSA, D.S.; DE MELO BARBOSA, M.C.; DA SILVA, A.F.; DE RESENDE, L.J.; BRITO, G.C.; DO NASCIMENTO JUNIOR, J.A.A.; DE OLIVEIRA, T.V.L. Erros pré-analíticos em laboratórios de análises clínicas: uma revisão. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 2, p. 9132–9142, 2021. Disponível em:

<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/28676/22655>. Acesso em: 15 out. 2024. DOI 10.34119/bjhrv4n2-416.

SOUZA, R.K.; COAN, E.W.; ANGHEBEM, M.I. Não conformidades na fase pré-analítica identificadas em um laboratório de saúde pública. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**. v. 56 p. 1-8. 2020. Disponível em:

<https://www.scielo.br/ijbpm/a/HQsR8dSY39mfvZs84zibDsQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 06 out 2023. DOI <https://doi.org/10.5935/1676-2444.20200027>.

TISCHLER, T.T. **Erros laboratoriais da fase pré-analítica e suas interferências no laudo laboratorial: uma revisão de literatura**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Uberlândia. Disponível em:

<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/33519/3/ErrosLaboratoriaisFase.pdf>. Acesso em: 06 out 2023.

XAVIER, N. G. **Principais erros na fase pré-analítica do laboratório prestador de serviço no Hospital Getúlio Vargas em Sapucaia do Sul**. 2013. Projeto de Pesquisa (Especialização em Informação Científica e Tecnológica em Saúde) – Fundação Oswaldo Cruz, Porto Alegre, 2013. Disponível em:

<https://docs.bvsalud.org/biblioref/coleciona-sus/2013/31428/31428-734.pdf>. Acesso em: 15 out. 2024.

