

# INTERFERENTES PRÉ-ANALÍTICOS EM EXAMES LABORATORIAIS

Guilherme Santos Romão\*

Bruno Tolentino Caixeta\*\*

## RESUMO

O Laboratório de Análises Clínicas (LAC) e seus respectivos exames, auxiliam no diagnóstico e nas decisões tomadas pelos profissionais da área da saúde, portanto, para que os testes e tratamentos sejam eficazes, os resultados laboratoriais devem ser precisos e seguros em sua totalidade. Contudo, nos deparamos com um sério problema ainda não muito controlado pelos laboratórios, que são os interferentes pré-analíticos, responsáveis por mais de 70 % dos erros que acometem diretamente os resultados dos exames de um laboratório. O objetivo deste trabalho foi demonstrar através de uma revisão de literatura, qualitativa de caráter exploratório, que a fase pré-analítica é tão relevante quanto à fase analítica, a fim de conhecer seus interferentes e desenvolver mecanismos para informar os profissionais que atuam em LAC, da importância da qualidade dos serviços prestados nesta fase tão crítica, fornecendo assim, resultados com mais qualidade, para que oriente os médicos a um diagnóstico mais preciso e um tratamento mais eficaz aos pacientes.

**Palavras-chave:** Fase pré-analítica. Interferentes pré-analíticos. Qualidade na fase pré-analítica.

---

\* Graduando do curso de Biomedicina da Faculdade Patos de Minas. Patos de Minas/MG. guilhermesromão@yahoo.com.br.

\*\*Professor Especialista em Hematologia e Hemoterapia – Cursos de Graduação e Pós-graduação da Faculdade Patos de Minas. Patos de Minas/MG.

## ABSTRACT

The clinical laboratory and its tests help in diagnosis and in the decisions taken by healthcare professionals. For effective tests and treatments, laboratory results must be precise and secure in their entirety. However, a very serious problem is being faced and is not yet controlled by laboratories; it is called interfering pre-analytical, it is responsible for over 70% of the errors that directly affect the test results from a laboratory. The objective of this study, which is qualitative exploratory, was to demonstrate through literature review that the preanalytical phase is as relevant as the analytical phase in order to meet their interfering and develop mechanisms to inform professionals working in the clinical laboratory the importance of service quality as critical at this stage and thus provide higher quality results for guiding the doctors to a more accurate diagnosis and more effective treatment to patients.

**Keywords:** Preanalytical phase. Preanalytical interfering. Quality in the preanalytical phase.

## 1 INTRODUÇÃO

Os laboratórios de análises clínicas, têm como propósito maior, obter resultados com mais acurácia, de modo que esses resultados laboratoriais auxiliem os profissionais da área da saúde, a obter conclusões para diagnósticos e tratamentos mais direcionados e específicos.

A qualidade é fundamental para a gestão desses laboratórios, e qualquer laboratório de análises clínicas, está sob a influência de três fases: pré-analítica, analítica e pós-analítica.

Segundo Oliveira (2011), a fase pré-analítica é responsável por 70% de todos os erros passíveis a um laboratório de análises clínicas e só há alguns procedimentos de rotina para a detecção de não conformidades neste domínio de atividades. É dito fase pré-analítica, desde o momento em que o médico prescreve o pedido de exames, as orientações ao paciente, anamnese, coleta de espécime diagnóstico sanguíneo, transporte e armazenamento da amostra para devida análise.

Desse modo, este trabalho visa orientar os profissionais e responsáveis pelo laboratório de análises clínicas, quanto à detecção e minimização dos interferentes da fase pré-analítica. Com base nesse contexto, há uma enorme necessidade de realizar análises com propósito de alcançar o mais alto nível de exatidão e precisão, afim de, proporcionarmos aos nossos clientes, resultados com qualidade.

## **2 EXAMES LABORATORIAIS**

Em um laboratório de análises clínicas, podem ser analisadas diversas amostras biológicas, sendo elas: sangue total, soro, plasma, urina, fezes, saliva, esperma, líquidos espinal, sinovial, amniótico, pleural, pericárdio e ascítico, e ainda diversos tipos de tecido sólido, incluindo tipos celulares específicos. E hoje há publicado pela NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standards), procedimentos para padronização da coleta dos mais comuns e variados tipos de amostras.

Exames laboratoriais expressam as condições fisiológicas, em que se encontra um indivíduo, em um determinado momento. Ao deparar com valores dosados, estando acima ou abaixo dos valores de referência, o resultado é considerado alterado, levantando-se uma hipótese ou confirmando-se a possibilidade de uma condição patológica. Porém, na prática, podemos observar situações onde os resultados de testes laboratoriais não se encontram dentro dos limites definidos como normais, e nem por isto o paciente apresenta uma condição patológica (VIEIRA, 2002).

Para Oliveira, et. al. (2011), a fase pré-analítica, diz respeito por mais de dois terços de todos os erros encontrados dentro de um LAC (Laboratório de Análises Clínicas) e quase não há parâmetros para avaliar estas não conformidades abrangentes, neste momento significativamente importante do processo de análises.

Lippi, et. al. (2006), tem um achado muito mais expressivo, ele relata que os erros em um LAC, chegam a 96%. Análises de processo demonstraram que os erros de laboratório ocorrem, em sua grande maioria, na fase pré-analítica.

O que nos direciona para a necessidade de focar esta fase no planejamento do sistema de gestão da qualidade (LIMA-OLIVEIRA, et. al., 2009).

A fase pré-analítica, é a fase onde se encontra a maior frequência de erros nos resultados laboratoriais e as mais elevadas taxas de erros humanos. Esses problemas, geralmente, ocorrem devido a uma falta de entendimento sobre as boas práticas laboratoriais, negligência, uma elevada rotatividade de pessoal e treinamentos ineficazes das equipes de coleta (GUIMARÃES, et. al., 2011).

É chamado erro, qualquer defeito durante todo o processo que pode de alguma forma influenciar na qualidade do resultado e, conseqüentemente, a qualidade do serviço do LAC, desse modo, os erros da fase pré-analítica é qualquer defeito que ocorre, entre a ida do paciente ao médico e o mesmo solicita o pedido dos exames, até o momento antes que a amostra comece a ser processado no laboratório (GALBAN, 2007).

Os erros da fase pré-analítica, hoje em dia, são mais evidenciados devido à automação dos processos analíticos, que estão cada vez mais em alta e com procedimentos bem fundamentados e controlados, reduzindo assim, drasticamente os erros destas fases (SUMITA, 2009).

Temos uma vasta literatura referente à qualidade em um laboratório, porém se referindo a fase analítica (fase esta já muito bem embasada e elucidada com normas e técnicas bem estabelecidas e controladas), já a fase pré-analítica, são poucos os estudos e uma deficiente dedicação sobre o assunto devido a dificuldade prática de detectar e relatar esses erros (BONINI, 2002).

Na fase pré-analítica, os procedimentos que envolvem a coleta de sangue venoso, ação primordial para a obtenção de espécime diagnóstico sanguíneo, são pouco estudados, em sendo a principal fonte de erros. Porém há outros interferentes, como variações biológicas, circadianas, por medicamentos e drogas de abuso (OLIVEIRA, 2007).

A fase pré-analítica, compreende do momento em que o médico realiza o pedido dos exames, informações e preparação do paciente, cadastro do mesmo no laboratório, anamnese, coleta do espécime diagnóstico sanguíneo, transporte e processamento da amostra, ou seja, desde a solicitação do pedido médico, até a fase que antecede a realização dos exames (ETCHEVERRY, 2007).

Tendo em vista então que, a fase pré-analítica está envolvida em ações de várias pessoas, com distintas formações profissionais, havendo assim, um envolvimento multidisciplinar com vários focos e necessidades, tornando desta forma, difícil relatar qual momento da fase pré-analítica que mais interfere no resultado do paciente.

Iremos, neste trabalho, enfatizar a parte da obtenção do espécime diagnóstico sanguíneo, assim como os interferentes biológicos capazes de alterar ou influenciar no resultado laboratorial.

## **2.1 Condições e Variáveis Pré-Analíticas**

Condições pré-analíticas, são um conjunto de variáveis, capazes de interferir na acurácia dos resultados laboratoriais, sendo elas: variação cronobiológica, gênero, idade, posicionamento, atividade física, tempo de garroteamento, jejum, dieta e uso de drogas terapêuticas ou de abuso.

No momento da coleta sanguínea, podem ocorrer inúmeras variáveis relacionadas com a fase pré-analítica, que são erros envolvendo o laboratório de análises clínicas, gerando não conformidades, como por exemplo: amostra insuficiente, amostra incorreta, amostra inadequada, identificação incorreta e problemas no acondicionamento e transporte da amostra (ADRIOLLO, et. al., 2010).

As variáveis pré-analíticas podem ser classificadas como controláveis e não controláveis.

### **2.1.1 Variáveis Pré-Analíticas**

De acordo com Burtis; Ashwood; Bruns (2008), variáveis fisiológicas controláveis, são as variáveis que estão relacionadas com a dieta, estilo de vida, uso de estimulantes, medicamentos e ingestão de drogas recreativas. As variáveis não controláveis incluem as influências biológicas, ambientais, cíclicas de longa duração e relacionadas às condições médicas de base. As variáveis fisiológicas que

interferem no resultado dosado de um analito incluem: postura, prolongado repouso no leito, exercício, treinamento físico, variação circadiana e ciclo menstrual.

## 2.1.2 Variáveis Fisiológicas Controláveis ou Condições Biológicas

### 2.1.2.1 Postura

Um adulto, ao efetuar a troca de posição em decúbito para uma posição ereta, resulta em uma redução de volume de sangue em aproximadamente 10%, ou seja, uma perda em torno de 600 a 700 ml de plasma para o interstício. Isso se dá, devido ao fluido livre de proteínas, que extravasa através dos capilares para o tecido, deixando os elementos não difusíveis com uma concentração maior, alterando assim o resultado do teste. E um prolongado repouso no leito, tende a aumentar a excreção de nitrogênio urinário, como também a excreção de cálcio, sódio, potássio, fosfato e sulfeto (BURTZ; ASHWOOD; BRUNS, 2008; GUDER, et. al., 1996).

### 2.1.2.2 Exercício e Treinamento Físico

Os efeitos da atividade física sobre alguns constituintes do sangue, normalmente, são transitórios e decorre das variações nas necessidades energéticas do metabolismo e na eventual modificação fisiológica que a própria atividade física condiciona. A atividade física causa aumento da atividade sérica de algumas enzimas, como por exemplo, a aldolase, a creatinaquinase e a asparato aminotransferase, devido o aumento da liberação celular. Esse aumento pode ser detectado de 12 a 24 horas após a realização de uma atividade física (ADRIOLO, et. al., 2010).

### 2.1.2.3 Variação Circadiana

Entende-se por variação circadiana pelo padrão de produção, excreção e concentração de analitos a cada 24 horas, devido ao fato que, vários constituintes

do sangue exibirem uma variação cíclica ao longo do dia (BURTZ; ASHWOOD; BRUNS, 2008).

Segundo Adriolo, et. al. (2010), o ciclo de variação pode ser diário, mensal, sazonal, anual, etc. Pode alterar o ferro sérico e o cortisol, por exemplo, quando coletados na parte da tarde com redução de até 50% comparados com as coletas realizadas na parte da manhã.

O potássio diminui de 5,4 mmol/L coletado as 08:00 h para 4,3 mmol/L as 14:00 h. O teste de tolerância a glicose, tende a estar mais aumentada quando realizado a tarde, em comparação ao mesmo teste se realizado pela manhã, devido a resposta da insulina ser mais demorada e menos efetiva nesse horário (BURTZ; ASHWOOD; BRUNS, 2008).

#### *2.1.2.4 Ciclo Menstrual*

A concentração plasmática dos hormônios sexuais femininos e alguns outros hormônios são influenciados pelo ciclo menstrual. A renina e a aldosterona no pré-ovulatório, podem apresentar um aumento de até 100% em relação ao período que antecede a fase folicular, a excreção de catecolaminas pela urina aumenta no meio do ciclo e permanece aumentada durante toda fase lútea, o ferro sérico plasmático e a hemoglobina podem apresentar valores muito baixos, com o início da menstruação (BURTZ; ASHWOOD; BRUNS, 2008).

#### *2.1.2.5 Dieta*

Na dieta, mesmo quando se respeita um período de jejum, poderá sofrer interferência na concentração de algumas substâncias, tendo como relevância obviamente, as características fisiológicas de cada paciente. Alterações bruscas na dieta, podem apresentar grandes alterações nas dosagens de vários analitos, levando um certo tempo para que os parâmetros voltem aos níveis basais (ADRIOLO, et. al., 2010).

#### *2.1.2.6 Jejum*

O jejum, normalmente, é preconizado um período de 8 horas para a coleta de sangue para os testes laboratoriais. Coletas de sangue após períodos muito prolongados de jejum, acima de 16 horas, devem ser evitados por interferir principalmente nos resultados de glicose e triglicérides. Em alguns testes, o jejum pode ser reduzido para 4 horas como exemplo podemos citar o hemograma, tipagem sanguínea, teste de gravidez e outros, sem interferência alguma para os resultados (ADRIOLO, et. al., 2010).

Uma refeição copiosa pode elevar os triglicérides, causando uma lipemia, podendo interferir nas dosagens de esteróides e provas bioquímicas por turbidimetria e colorimetria, devido à turbidez do soro. Jejum prolongado pode levar a um estresse fisiológico do organismo, podendo elevar alguns hormônios como o cortisol e dehidroepiandrosterona ou a redução de alguns hormônios hipofisários como TSH, FSH e LH (SOBRAL; PEREIRA, 2012).

#### *2.1.2.7 Medicamentos*

Vários medicamentos podem interferir nos resultados laboratoriais, o uso de vitamina C (ácido ascórbico), muito comumente usado e que geralmente o paciente faz uso sem indicação nem receita médica, interfere diretamente, por competição, em todos os analitos que usam como base do teste reação de oxidase e peroxidase, como por exemplo, glicose, colesterol, triglicérides, ácido úrico e lactato. O uso de contraceptivos orais, eleva o nível sérico da globulina ligadora da tiroxina, podendo ter aumento das taxas hormonais de T3 total e T4 total. Medicamentos diuréticos tendem a diminuir o potássio e aumentar sódio, cálcio e glicose na corrente sanguínea (FRANCO, 2012).

#### *2.1.2.8 Álcool*

O uso de bebidas alcoólicas (etanol) provoca alterações consideráveis nas concentrações séricas de alguns analitos: diminuição da glicose, aumento do ácido láctico, ácido úrico, e com uso prolongado, causa aumento da gamaglutamil-transferase (GGT). A hipertrigliceridemia que ocorre devida a ingestão de álcool, se

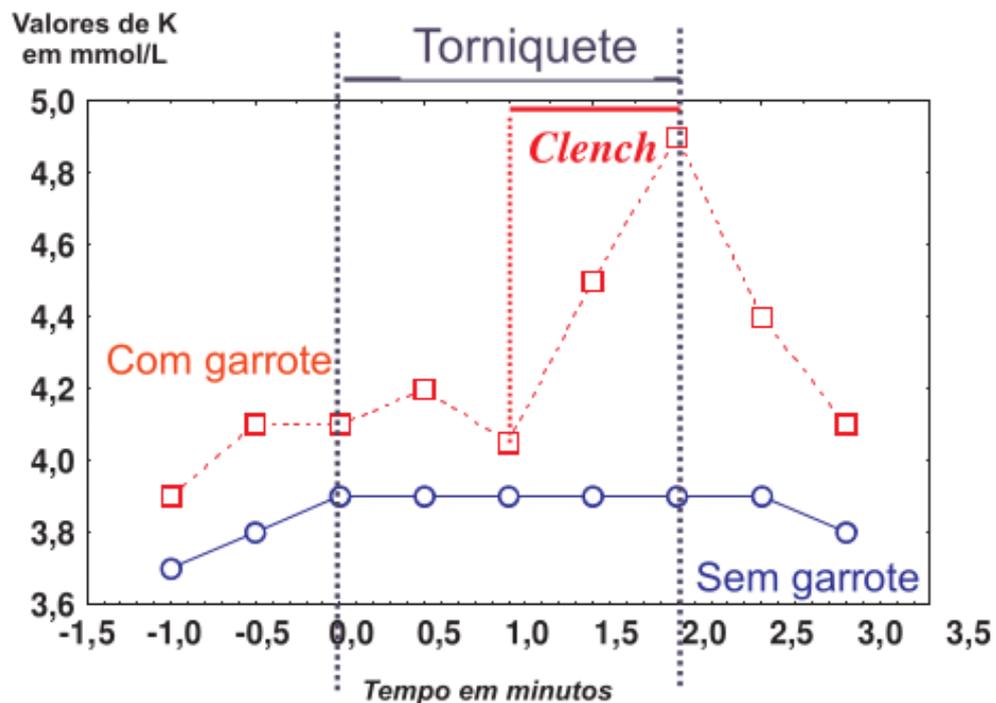
dá pela combinação da formação aumentada de triglicérides pelo fígado e a remoção prejudicada de VLDL e quilomícrons da corrente sanguínea (SOBRAL; PEREIRA, 2012).

#### *2.1.2.9 Tabagismo*

O tabaco tem como sua base, uma ampla variedade de produtos e substâncias que interferem nos testes laboratoriais, como a nicotina, piridina, cianureto, tiocianureto, entre outros. Possuem também a exposição contínua ao monóxido de carbono. O uso do tabaco pode apresentar aumentos nas catecolaminas, na glicose, no cortisol, na aldosterona e nos ácidos graxos livres. Elevação da carboxihemoglobina, em consequência, cursa com aumento do hematócrito. A cronicidade inclui também, elevação da atividade de várias enzimas, glóbulos brancos, vitaminas, marcadores tumorais (CEA), metais pesados e lipoproteínas (FRANCO, 2012).

#### *2.1.2.10 Garroteamento*

Segundo Lima-Oliveira, et. al. (2011), o torniquete pode ser definido como um instrumento de compressão, usado para obstruir temporariamente a circulação sanguínea do braço, através de uma pressão local. Deve ser aplicado em torno de 10 cm do local da punção, com uma pressão que não irá interferir no fluxo arterial. O objetivo primordial do garrote é a evidenciação dos vasos sanguíneos. O tempo adequado do uso do garroteamento é de no máximo um minuto. O uso prolongado do torniquete, leva ao acúmulo do fluxo sanguíneo desta região, causando um aparente aumento da pressão intravascular, aumentando a pressão de filtração pelas paredes dos capilares, causando uma estase venosa e em consequência produzindo hemoconcentração dos componentes do sangue e uma elevação de certos analitos. Veja na figura 1, exemplo de como o garroteamento excessivo pode interferir nos testes laboratoriais.



**Figura 1:** Efeito do garroteamento na potassemia.

Fonte: LIMA-OLIVEIRA (2011)

O uso do garrote por tempo prolongado, aumenta a concentração do potássio consideravelmente, principalmente após o primeiro minuto de uso. Já sem o garrote, não há variação dos níveis séricos de potássio.

### 2.1.3 Variáveis não Controláveis

#### 2.1.3.1 Idade

A idade interfere drasticamente nos resultados, um recém-nascido, por exemplo, tem a contagem de hemácias e a concentração de hemoglobina, bem mais elevadas que de um adulto, a atividade enzimática do CK, GGT, AST e ALT também estão aumentadas se comparados. O cálcio apresenta mais elevado, comparado com uma pessoa adulta, devido a atividade osteoblástica. Já nos idosos, a concentração no soro das imunoglobulinas como as IgG e IgM estão diminuídas, os

hormônios T3, T4 e cortisol, também apresentam diminuição (BURTZ; ASHWOOD; BRUNS, 2008).

São exemplos de alguns analitos que sofrem interferência com a idade, e se o profissional não estiver atento aos detalhes dos valores de referência, compromete a qualidade do resultado, interferindo assim no diagnóstico e tratamento do paciente.

#### 2.1.3.2 Sexo

As diferenças observadas nos valores de referência, estão diretamente ligadas à influência bioquímica dos hormônios, causando mudanças consideráveis no metabolismo, como na puberdade e na menopausa. A massa muscular, geralmente mais pronunciada no sexo masculino, leva a valores mais elevados de creatinina, ácido úrico e ureia, bem como a CK e a aldolase. Lembrando que, a prática de exercícios físicos e o uso de substâncias para aumentar a massa muscular, também podem influenciar consideravelmente estes resultados (FRANCO, 2012; GUDER, et. al., 1996).

#### 2.1.3.3 Fatores Ambientais (Altitude)

Em elevadas altitudes, onde a quantidade de oxigênio no ar apresenta-se bastante reduzida, ou seja, a pressão atmosférica do oxigênio ( $PO_2$ ) é menor, o oxigênio é transportado para os tecidos em quantidade insuficiente, levando a um quadro de hipóxia, aumento na produção de hemácias e um significativo aumento do hematócrito. Fato ocorrido devido ao aumento da liberação de eritropoietina, que também se mostra em níveis elevados, em casos de grandes altitudes. Há aumento também da proteína C reativa e do ácido úrico (GUYTON; HALL, 2006; BURTZ; ASHWOOD; BRUNS, 2008; GUDER, et. al., 1996).

#### 2.1.3.4 Hemólise

Adriolo (2012) e Chawla, et. al. (2010), relataram que hemólise pode ocorrer por um processo mecânico ou metabólico, seja em um processo natural de renovação da célula vermelha ou como consequência de doenças. Pode ser definida pela liberação dos constituintes intracelulares para o plasma ou soro, quando ocorre

a ruptura da membrana das células do sangue. Ela é reconhecida pela aparência avermelhada do soro ou plasma, após a centrifugação da amostra, causada pela hemoglobina liberada durante a ruptura dos eritrócitos.

Chawla, et. al. (2010), diz também que a hemólise por anemia hemolítica ou por punção venosa, causa elevação de LDH, bilirrubinas, transaminases, potássio, magnésio e fosfatase ácida, comprometendo o resultado destes testes e ainda pode invalidar os resultados de testes de coagulação, pela liberação de tromboplastinas na corrente sanguínea.

#### 2.1.4 Sequência Correta dos Tubos

Segundo recomendações da CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute), a sequência correta dos tubos para uma coleta de sangue venosa adequada, está descrito na figura 2. Alteração na sequência dos tubos no momento da coleta, pode acarretar na contaminação do espécime diagnóstico com os aditivos e conseqüentemente produzir resultados alterados nos testes sensíveis a este tipo de interferência.



**Figura 2:** Sequência dos tubos para adequada coleta do espécime diagnóstico de acordo com o CLSI.

**Fonte:** ANDRIOLO, Adagmar et al (2010).

O CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) é uma instituição normatizadora, composta por profissionais e pesquisadores renomados, e suas normativas são baseadas em publicações em revistas e periódicos de alto conceito. A mesma, em estudos, chegou à conclusão sobre a sequência na utilização dos tubos de coleta em sistema a vácuo, sendo fonte potencial de erro, devido os aditivos anticoagulantes e/ou pró-coagulantes no interior do tubo, podem contaminar

a extremidade distal da agulha, podendo interferir nas análises dos tubos subsequentes (CLSI H3-A5, 2003; Lima-Oliveira, et. al., 2009).

Outro fator de grande importância sobre os interferentes pré-analíticos, é a ausência de identificação de uma amostra biológica ou a identificação incorreta, que pode levar à troca de amostras e como consequência, uma análise laboratorial incoerente com a solicitada, causando prejuízos irreparáveis à saúde do paciente.

Erros atribuídos a falhas na identificação de amostras ou de pacientes, têm sido reconhecidos como uma fonte significativamente grave de problemas, que irão deteriorar a qualidade do tratamento e da saúde do paciente.

### **3 CONCLUSÃO**

Foi observado que a fase pré-analítica é a principal fonte geradora de erros nos testes laboratoriais e tem grande influência na qualidade dos resultados. Devemos monitorar e controlar a fase pré-analítica, mesmo sabendo que seja um trabalho árduo e de alta complexidade, pois muitas variáveis estão fora do alcance das áreas tradicionais do laboratório. É muito importante haver um esforço coordenado, envolvendo todos os membros da equipe dos diversos setores, e que o laboratório desenvolva um programa de treinamento e educação continuada, a fim de promover e manter a qualidade dos serviços prestados pelo laboratório.

Para tentar minimizar esses erros, temos que adotar procedimentos padrões, treinamentos e conscientização de toda equipe, para obtermos amostras com mais qualidade.

Uma melhoria contínua dos processos, deve ser o foco principal de qualquer laboratório, procurando oferecer cada vez mais, melhores serviços prestados aos clientes, tanto pacientes como os profissionais da área da saúde. Portanto, para que as melhorias possam ser efetivas, o controle dos processos é de fundamental importância, para que tenha condições de identificar as possíveis falhas que possam vir a acontecer, ou as que já ocorreram. Sobretudo, o laboratório tem de estar preparado para tomar decisões relevantes a fim de evitar ou minimizar as

recorrências desses erros. Tais atitudes e ações se traduzem em um único objetivo, a excelência na qualidade.

Com a implementação de uma gestão da qualidade, procedimentos bem definidos, treinamentos, uma política de melhoria contínua e com atenção aos pequenos detalhes na fase pré-analítica, podemos minimizar ou até mesmo eliminar os interferentes pré-analíticos na análise laboratorial. Eliminando assim, os erros no resultado final dos exames, obtendo como mérito, resultados com qualidade e que expressem a real condição fisiológica dos pacientes, proporcionando resultados com maior acurácia, podendo assim, orientar os nossos clientes profissionais, para um diagnóstico mais preciso, e aos nossos clientes pacientes, um tratamento mais direcionado e eficaz.

## REFERÊNCIAS

- ANDRIOLO, Adagmar et al. **Recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial Para Coleta de Sangue Venoso**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2010.
- ADRIOLO, Adagmar. **Causas pré-analíticas de variações dos resultados laboratoriais**. Disponível em: <[www.sbpc.org.br](http://www.sbpc.org.br)>. Acesso em: 14 abr. 2012.
- BONINI, Pierangelo et al. Errors in Laboratory Medicine. **Clinical Chemistry, Milan**, v. 48, n. 5, p.691-698, 12 fev. 2002.
- BURTIS, Carl A.; ASHWOOD, Edward R.; BRUNS, David E. **TIETZ: Fundamentos de Química Clínica**. 6. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- CHAWLA, Ranjna et al. **Identification of the Types of Preanalytical Errors in the Clinical Chemistry Laboratory: 1-Year Study at G.B. Pant Hospital**. Labmedicine, India, v. 41, n. 2, p.89-92, fev. 2010.
- CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE. **NCCLS – H03-A5 – Procedures for the collection of diagnostic blood specimens by venipuncture**. Approved standard. 5. ed., 2003.

ETCHEVERRY, Graciela Susana et al. Auditoría clínica: una herramienta para el seguimiento de errores preanalíticos en el laboratorio. **Acta Bioquím Clín Latinoam**, Buenos Aires, v. 41, n. 1, p.51-56, 06 fev. 2007.

FRANCO, Sérgio. **Fase pré-analítica**. Disponível em: <<http://portal.sergiofranco.com.br/bioinforme/index.aspx?cs=preanalitico&ps=fasepreanalitica>>. Acesso em: 20 fev. 2012.

GALBAN, Gustavo et al. Errores Pre-analíticos (EPA) en el Laboratorio de Guardia del Hospital Interzonal Especializado Materno Infantil (HIEMI) de la Ciudad de Mar del Plata. **Bioanálisis**, Mar Del Plata, p.18-21, fev. 2007.

GUDER, Walter G. et al. **Amostras do Paciente Para o Laboratório**: O impacto das variáveis pré-analíticas sobre a qualidade dos resultados de laboratório. São Paulo: Git Verlag Gmbh, 1996.

GUIMARÃES, Alexandre Costa et al. O Laboratório Clínico e os Erros Pré-Analíticos. **Hcpa**, Porto Alegre, v. 1, n. 31, p.66-72, 2011.

GUYTON, Arthur C.; HALL, John E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 11. ed. São Paulo: Elsevier, 2006.

LIMA-OLIVEIRA, Gabriel de Souza et al. Controle da qualidade na coleta do espécime diagnóstico sanguíneo: iluminando uma fase escura de erros pré-analíticos. **J Bras Patol Med Lab**, São Paulo, v. 45, n. 6, p.441-447, dez. 2009.

LIMA-OLIVEIRA, Gabriel et al. Gestão da Fase Pré-analítica Parte I: Análise Crítica do CLSI H3-A6. **Rbac**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 2, p.85-88, 08 jun. 2011.

LIPPI, Giuseppe et al. **Preanalytic Error Tracking in a Laboratory Medicine Department**: Results of a 1-Year Experience. Disponível em: <<http://www.clinchem.org/content/52/7/1442.full>>. Acesso em: 14 abr. 2012.

OLIVEIRA, Gabriel de Souza Lima. **Estudos de fontes de erros nos processos de flebotomia com ênfase na estase venosa em parâmetros bioquímicos**. Curitiba, 2007.

SOBRAL, Ana Paula Oliveira; PEREIRA, Pablo Fidelis. O Estudo dos Interferentes da Fase Pré-Analítica em Relação ao Preparo de Pacientes nos Exames Clínicos Laboratoriais. **NewsLab**, Montes Claros, p.118-126, 2012.

SUMITA, Nairo. Fase pré-analítica apresenta maior frequência de erros. **Gestão Estratégica em Medicina Laboratorial**, Rio de Janeiro, p.01-12, 2009. Mensal.

VIEIRA, José Gilberto H.. Avaliação dos Potenciais Problemas Pré-Analíticos e Metodológicos em Dosagens Hormonais. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 46, n. 1, p.09-15, 01 fev. 2002.

## **AGRADECIMENTOS**

É difícil agradecer todos que de algum modo, nos momentos serenos ou conturbados, fazem ou fizeram parte da minha caminhada, por isso primeiramente agradeço à todos, de coração.

Agradeço a Deus, que me deu forças para seguir em frente, me ajudando a superar cada obstáculo que surgia.

Aos meus pais, que me incentivaram muito e sempre estiveram presentes na minha jornada acadêmica.

Aos meus irmãos, que acompanharam minha trajetória de perto, apoiando e vibrando a cada etapa vencida desta caminhada.

Ao meu orientador Bruno Tolentino, com muita paciência e atenção, dedicou do seu valioso tempo para me orientar em cada passo deste trabalho.

A todos os professores que fizeram parte nesta jornada de aprendizado, pela dedicação e apoio em todos estes anos.

Aos funcionários da direção e também da limpeza por manterem a instituição sempre organizada e acolhedora.

À instituição Faculdade Patos de Minas – FPM, por fazer parte do meu crescimento profissional e votos de confiança.

Obrigado também a todos os colegas que estiveram ao meu lado durante esta caminhada, “se algo vale a pena ser feito, vale a pena ser bem feito”.

E, por fim, não poderia deixar de agradecer minha namorada Lara, que mesmo hoje estando longe, está tão perto em meus pensamentos, sendo fonte de inspiração para as minhas ideias.

**Data de entrega do artigo: 26/10/2012**