

# A AVALIAÇÃO DE INDICADORES DE QUALIDADE DA FASE PRÉ-ANALÍTICA NO SERVIÇO DE ANÁLISES CLÍNICAS DO HOSPITAL NAVAL MARCÍLIO DIAS

Recebido em 29/7/2013

Aceito para publicação em 1/8/2013

1T(S) Fabio Triachini C dagnone<sup>1</sup>  
CC(S) Sibelle Mattos Flores Alencar<sup>2</sup>  
1T(S) Luciano Andrade Silva<sup>3</sup>  
1T(RM2-S) Antônio José Rodrigues Franco<sup>4</sup>  
CF(S) Sergio Roberto da Silva Chaves<sup>5</sup>  
CF(S) Fernando Sávio Fonseca de Melo<sup>6</sup>  
1T (RM2-S) Victor Hugo Oliveira Henriques<sup>7</sup>

## RESUMO

O setor de análises clínicas tem passado por um período de grandes transformações no campo epidemiológico, econômico e tecnológico. A incorporação de ferramentas de gestão laboratorial é necessária como forma de diminuir os custos e melhorar a qualidade dos serviços laboratoriais. A fase pré-analítica compreende todos os processos que ocorrem antes da amostra ser processada nos aparelhos e é responsável por um grande percentual de erros laboratoriais, sendo que o entendimento de suas causas se faz necessário. A dificuldade para controlar variáveis pré-analíticas e realizar melhorias no processo são possíveis fatores que contribuem para a alta prevalência de erros nessa fase. Embora essa área esteja além da jurisdição do laboratório clínico, per se, a credibilidade do laboratório fica comprometida com erros nessa etapa. O objetivo deste artigo foi avaliar a frequência de erros pré-analíticos ocorridos no serviço de análises clínicas do Hospital Naval Marcílio Dias, no período de agosto a outubro de 2012. Um total de 329.582 testes foram realizados nesse período, desses 790 apresentaram algum tipo de erro, resultando numa frequência de 0,24% de erros. Os erros pré-analíticos mais observados em nossa rotina foram hemólise (27,54%), seguidos de material não recebido (25,43%) e amostra insuficiente (18,49%). Esses dados estão de acordo aos citados na literatura científica internacional e assemelham-se aos reportados pelo Colégio Americano de Patologistas.

**Palavras-chave:** *Indicadores de Qualidade em Assistência à Saúde; Laboratórios Hospitalares; Técnicas de Laboratório Clínico.*

## INTRODUÇÃO

O setor de Análises Clínicas/Medicina Laboratorial tem passado por um período de grande transformação no campo tecnológico, nas práticas de gestão e no perfil de sua clientela. No campo tecnológico, a incorporação de metodologias como biologia molecular, nanotecnologia, entre outras; nas práticas de gestão, a introdução de ferramentas como *benchmarking*, análises de processos, programas de acreditação e indicadores laboratoriais; e no perfil da clientela, o envelhecimento populacional e o aumento do poder aquisitivo dos cidadãos brasileiros.

Estima-se que em 2050 o número de idosos acima de 70 anos no Brasil será de aproximadamente 32,9% da população (atualmente representam 7,95%).

Calcula-se que o aumento na expectativa de vida da população acrescentará 40% a mais de ações e serviços na área de saúde, associa-se a esse fato a convivência ao mesmo tempo de doenças antigas e novas epidemias como dengue, aids, acidentes de trânsito, uso indevido de drogas, obesidade etc.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Mestrado em Farmacologia/Neurociências pela UFPR. E-mail: fcodagnone@gmail.com.

<sup>2</sup> Mestrado em Ciências com Ênfase em Hematologia pela UFRJ.

<sup>3</sup> Especialista em Análises Clínicas.

<sup>4</sup> Especialista em Análises Clínicas.

<sup>5</sup> Especialista em Análises Clínicas pela SBAC.

<sup>6</sup> Especialista em Análises Clínicas.

<sup>7</sup> Farmacêutico Bioquímico com Especialização em Toxicologia (ENSP-Fiocruz).

Ainda no campo tecnológico, o menu de testes laboratoriais disponíveis aos médicos tem expandido exponencialmente desde de 1920 quando Folin e Wu usaram o primeiro teste de quantificação de glicose sérica. A lista atual de testes oferecidos por um grande laboratório excede 3.000 analitos.<sup>2</sup>

Diante desse novo cenário, toda a cadeia de saúde se vê pressionada por uma demanda crescente por serviços, pela necessidade de incorporação de novas tecnologias e exames, e conseqüentemente um aumento nos custos de produção. Em contrapartida, a remuneração por procedimentos/exames não tem acompanhado o aumento desses custos, de forma que a gestão dos recursos deva ter sua eficiência aumentada com o intuito de compensar essas discrepâncias.

A participação de um laboratório no diagnóstico é um processo dinâmico que se inicia com a coleta do espécime diagnóstico e termina com a emissão de um laudo. O laboratório tem interfaces importantes com o paciente e com o clínico. Essas interações demandam constantes atualizações de todos os profissionais envolvidos nas atividades laboratoriais.<sup>3</sup> Conceitos oriundos da medicina baseada em evidências, de epidemiologia e ferramentas de gestão são instrumentos essenciais para que o produto (laudo) de todo o processo laboratorial, seja gerado satisfatoriamente e de maneira custo-efetiva.

A fase pré-analítica compreende todos os processos que ocorrem antes da amostra ser processada nos aparelhos (analisadores). A fase pré-analítica é onde se encontra a maior frequência de erros, os maiores riscos à saúde dos profissionais e ainda é a fase em que ocorrem as mais elevadas taxas de erro humano.<sup>4,5,6,7,8,9,10</sup>

Incluem-se como erros nessa fase: a seleção de testes/exames inapropriados, amostras inadequadas, transporte demorado ou conservação inadequada, pedidos de exames ilegíveis, punções incorretas, instruções ao paciente inadequadas (condição de jejum prévio, dieta especial, uso de medicamentos etc), identificação incorreta das amostras, volume insuficiente, entre outras.<sup>2,7,9,11</sup>

Erros nessa fase, normalmente, resultam em rejeição da amostra e como conseqüência temos: insegurança, insatisfação, transtornos e ansiedade aos médicos e pacientes; custos desnecessários, demora na liberação do laudo, retrabalho, perda da confiança, segurança, confiabilidade e credibilidade no laboratório.

A dificuldade para controlar variáveis pré-analíticas e realizar melhorias no processo são possíveis causas para alta prevalência de erros nessa fase.

## OBJETIVO

Este artigo tem o objetivo principal de avaliar a frequência de erros pré-analíticos ocorridos no serviço de análises clínicas do Hospital Naval Marcílio Dias nos setores de hematologia, imunologia/hormônios, bioquímica, parasitologia e microbiologia.

## METODOLOGIA

### Local de pesquisa

O Hospital Naval Marcílio Dias é um hospital geral que provém assistência a aproximadamente 41 especialidades. Os pacientes são oriundos do Sistema de Saúde da Marinha, composto por militares da ativa, da reserva e seus dependentes. Apresenta mais de 500

leitos, serviços diversos (odontologia, fisioterapia, radiodiagnóstico, análises clínicas, anatomia patológica etc.), modernas instalações e corpo clínico altamente capacitado.

Fazendo parte dessa estrutura temos o serviço de Análises Clínicas que tem uma equipe de coletadores (flebotomistas) qualificados para coleta de amostras sanguíneas. O Serviço de Análises Clínicas realiza por mês, aproximadamente, 19.500 coletas de sangue e 110.000 exames nas áreas de hematologia, bioquímica, uroanálises, microbiologia, imunologia e parasitologia; o serviço funciona 24 horas por dia, sete dias por semana, incluindo internação, emergência e serviço de pronto atendimento. Os diferentes setores são equipados com equipamentos modernos, adquiridos pelo regime de comodato e representam o “estado da arte” em termos de tecnologia e operacionalidade. Diariamente o processo laboratorial é aferido por meio de controles internos de qualidade e mensalmente através dos ensaios de proficiência da Sociedade Brasileira de Patologia e Medicina Laboratorial.

Depois de validados tecnicamente, todos os resultados são transmitidos pelos computadores aos diversos setores clínicos do hospital.

Todos os setores do laboratório possuem Procedimentos Operacionais Padrão (POP) para seus diferentes processos, sendo os mesmos atualizados periodicamente.

## Critérios para inclusão de dados e parâmetros

Os dados provenientes de erros pré-analíticos foram obtidos pela análise das rejeições de amostras e solicitações de nova coleta de amostra para execução de testes nos setores de: imunologia/hormônio, bioquímica, hematologia, parasitologia e microbiologia do Serviço de Análises Clínicas do Hospital Naval Marcílio Dias. Os dados foram coletados no período de agosto a outubro de 2012. Os profissionais de cada setor foram responsáveis pelos critérios de aceitabilidade ou não das amostras, baseados no programa de qualidade interno do Serviço de Análises Clínicas.

Os critérios de rejeição utilizados neste artigo foram os seguintes: total de amostras coaguladas, amostras acidentadas no setor, amostra com volume insuficiente, soro ou plasma hemolisado, confirmação de resultado pela área técnica, material coagulado, material colhido em tubo/recipiente inadequado, material extraviado/não recebido pelo setor, amostra com relação anticoagulante/sangue inadequada, identificação errada da amostra.

A análise estatística foi realizada utilizando o programa Excel e os gráficos gerados no programa Prisma. Frequência e percentagem foram obtidas utilizando análise univariada. Os resultados foram expressos como percentagem (%).

## RESULTADOS

Um total de 329.582 testes/exames foram realizados no período desse estudo, desses 790 testes apresentaram algum tipo de erro (0,24%) sendo que as três principais causas de erros pré-analíticos observadas foram decorrentes da hemólise (27,54%), seguida de material não recebido (25,43%) e amostra insuficiente (18,49%).

Os resultados obtidos podem ser visualizados nas tabelas e gráficos abaixo:

**Tabela 1:** Frequência absoluta e relativa de erros por setores

	Frequência de exames com erro	Total de exames	% Exames com erro	% Erro pré-analítico
Acidente no setor	27	329.582	0,01	3,35
Amostra insuficiente	149	329.582	0,05	18,49
Confirmação de resultado	108	329.582	0,03	13,40
Hemólise	222	329.582	0,07	27,54
Material coagulado	79	329.582	0,02	9,80
Material não recebido	205	329.582	0,06	25,43
<b>Total</b>	<b>790</b>	<b>329.582</b>	<b>0,24</b>	<b>98,01</b>

\*Obs: 1,99% correspondem a outros erros laboratoriais.

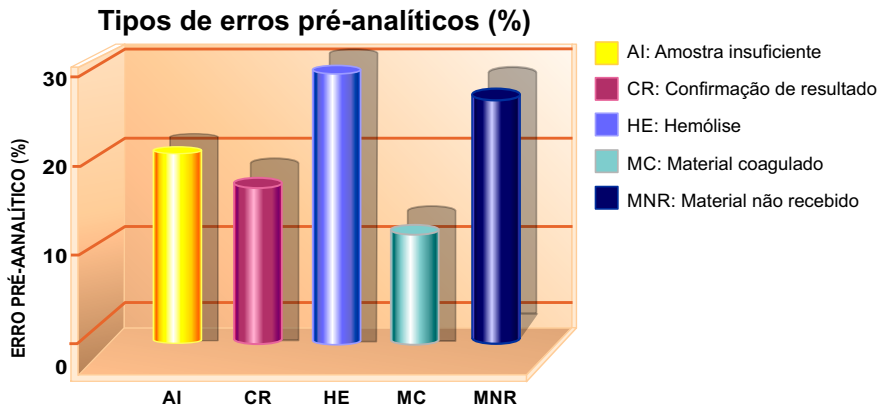


Gráfico 1: Frequência relativa dos principais erros pré-analíticos

## DISCUSSÃO

Analisando-se a frequência de erro relativa de nosso estudo, observa-se que ela apresenta-se de acordo com a literatura internacional. Em nosso estudo a mesma apresentou um valor de 0,24%, contra 1,52% de Chawla e cols., 0,74% de Stark e cols. e 1,4% de Goswami e cols.<sup>11,12,13</sup> O Programa de Qualidade Laboratorial da Associação Americana de Patologia (Q-Probe) tem reportado uma faixa de rejeição de amostra/espécime entre 0,30% a 0,83%.

A maior causa de erro na fase pré-analítica deveu-se à hemólise, aproximando-se dos resultados dos estudos de Chawla, 2010 e Stark, 2007.<sup>11,13</sup> Fatores relacionados à coleta do espécime diagnóstico sanguíneo como: tempo máximo de aplicação do torniquete, procedimento inadequado de constrição do músculo do antebraço, escolha adequada do calibre da agulha para venopunção podem aumentar a incidência da hemólise e por consequência a rejeição das amostras.<sup>14</sup>

Material não recebido pelo setor apresentou-se como a segunda causa de erros, com uma frequência relativa de 0,06% o que corresponde a 25,45% dos erros pré-analíticos. Convém ressaltar que não há na literatura nenhum relato desse indicador laboratorial, o que foi motivo de surpresa para estes autores.

A falta de um setor específico para recebimento e distribuição das amostras, a baixa automação da fase pré-analítica de nossa rotina e o baixo nível de integração dos setores de nosso laboratório podem ser possíveis causas dessa discrepância.

A informatização da prescrição dos exames laboratoriais, adoção de identificação eletrônica dos pacientes internados por meio de pulseiras com códigos de barras poderiam, também, minimizar esses erros.

Amostra insuficiente foi a terceira causa de erro, ocupando

18,49% dos erros pré-analíticos, aproximando-se do estudo de Guimarães e cols. (2012).

## CONCLUSÕES

- A frequência de erros pré-analíticos de nossa rotina laboratorial (0,24%) está em consonância com literatura científica internacional.
- O erro pré-analítico mais freqüente foi decorrente da hemólise das amostras.
- Amostras não recebidas pelo setor foi o segundo erro pré-analítico mais observado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Serviço de Análises Clínicas, a partir desses resultados, tem promovido um contínuo monitoramento dos erros pré-analíticos e priorizado o treinamento dos militares e colaboradores envolvidos, principalmente, na coleta das amostras laboratoriais. Ressalta-se, ainda, a aquisição de um robô destinado a separação e etiquetagem de tubos laboratoriais, o que tem evitado a troca de amostras, bem como o aumento da segurança na identificação do espécime sanguíneo.

Guichês de autoatendimento para retirada de informações sobre dietas prévias, necessidade ou não de jejum e outras condições de coleta poderão ser disponibilizados aos nossos usuários num futuro próximo.

Todas essas medidas visam ao aumento da segurança e satisfação de nossos usuários e à busca incessante por um serviço de excelência.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Minayo MCS. O envelhecimento da população brasileira e os desafios para o setor saúde. *Cad Saude Publica*. 2012;28(2):208–9.
- Wians FH. Clinical Laboratory Tests: which, why, and what do the results mean? *Lab Med* [Internet]. 2009 [acesso em 13 abr. 2012]; 40(2):105-13. Disponível em: <http://labmed.ascpjournals.org/cgi/doi/10.1309/LM4O4L0HHUTWWUDD>
- Oliveira GSL. Estudo de fonte de erros nos processos de flebotomia com ênfase na estase venosa em parâmetros bioquímicos [dissertação de mestrado]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2007. 66 f. Ciências Farmacêuticas – Análises Clínicas.
- Plebani M, Carraro P. Mistakes in a stat laboratory: types and frequency. *Clin Chem* [Internet]. 1997 [acesso em 18 nov. 2012]; 43(8 Pt 1):1348–51. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9267312>
- Bonini P, Plebani M, Ceriotti F, et al. Errors in laboratory medicine. *Clin Chem* [Internet]. 2002 [acesso em 18 nov. 2012]; 48(5):691–8. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11978595>
- Guimarães AC, Wolfart M, Brisolara MLL, Dani C. O laboratório clínico e os erros pré-analíticos. *Rev HCPA*. 2011;31(1):66–72.
- Vieira KF, Shitara ES, Mendes ME, et al. A utilidade dos indicadores da qualidade no gerenciamento de laboratórios clínicos. *J Bras Patol Med Lab*. 2011;47(3):201-10.

8. Carraro P, Plebani M. Errors in a stat laboratory: types and frequencies 10 years later. *Clin Chem [Internet]*. 2007 [acesso em 27 mar. 2012]; 53(7):1338–42. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17525103>.
9. Plebani M. Quality indicators to detect pre-analytical errors in laboratory testing. *Clin Biochem Rev*. 2012 Aug.;33:85–8.
10. Guimarães AC, Wolfart M, Brisolará MLL, et al. Causes of rejection of blood samples handled in the clinical laboratory of a University Hospital in Porto Alegre. *Clin Biochem [Internet]*. 2012 [acesso em 13 abr. 2012];45(1-2):123-6. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2011.10.009>
11. Chawla R, Goswami B, Tayal D, et al. Identification of the types of preanalytical errors in the clinical chemistry laboratory: 1-Year study at G.B. Pant Hospital. *Lab Med [Internet]*. 2010 [acesso em 13 abr. 2012];41(2):89–92. Disponível: <http://labmed.ascpjournals.org/cgi/doi/10.1309/LM9JXZBMLSVJT9RK>
12. Goswami B, Singh B, Chawla R. Evaluation of errors in a clinical laboratory: a one-year. *Clin Chem Lab Med*. 2010;48(418):63–6.
13. Stark A, Jones B a, Chapman D, et al. Clinical laboratory specimen rejection--association with the site of patient care and patients' characteristics: findings from a single health care organization. *Arch Patho Lab Med [Internet]*. 2007 [acesso em 13 abr. 2012]; 1(4):588–92. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17425389>
14. Lima-oliveira GDS, Picheth G, Sumita NM, et al. Controle da qualidade na coleta do espécime diagnóstico sanguíneo: iluminando uma fase escura de erros. *J Bras Patol Med Lab*. 2009;45(6):441-7.

**Como citar este artigo:**Codagnone FT, Alencar SMF, Silva LA, Franco AJR, Chaves SRS, Melo FSF. A avaliação de indicadores de qualidade da fase pré-analítica no Serviço de Análises Clínicas do Hospital Naval Marcílio Dias. *Arq Bras Med Naval*. 2013 jan./dez.; 74(1):27-30

# ASSESSMENT OF QUALITY INDICATORS IN THE PRE-ANALYTICAL PHASE OF THE CLINICAL ANALYSIS SERVICE OF HOSPITAL NAVAL MARCÍLIO DIAS

Received on 7/29/2013

Accepted for publication on 8/1/2013

1T(S) Fabio Triachini Codagnone<sup>1</sup>  
CC(S) Sibelle Mattos Flores Alencar<sup>2</sup>  
1T(S) Luciano Andrade Silva<sup>3</sup>  
1T(RM2-S) Antônio José Rodrigues Franco<sup>4</sup>  
CF(S) Sergio Roberto da Silva Chaves<sup>5</sup>  
CF(S) Fernando Sávio Fonseca de Melo<sup>6</sup>

## ABSTRACT

The section of clinical analysis has gone through big changes in the economic, epidemiological and technological fields. There is a need to incorporate laboratory management tools in order to reduce the costs and improve the quality of clinical laboratory services. The pre-analytical phase includes all processes occurring before the sample is processed and it is responsible for a high frequency of laboratory errors. It is necessary to understand its causes. The difficulties in controlling pre-analytical variables and performing improvements in the process are possible factors that contribute to a high incidence of errors in this phase. Although this area is beyond the clinical laboratory jurisdiction, per se, the laboratory's credibility is affected by errors in this phase. The purpose of this study was to assess the frequency of pre-analytical errors occurred in the clinical analysis service of the Hospital Naval Marcílio Dias, from August to October, 2012. A total of 329,582 tests were carried out during the period of this study, 790 of these tests showed some type of error, resulting in an error rate of 0.24%. The pre-analytical errors most observed were hemolysis (27.54%), followed by material not received (25.43%) and insufficient sample (18.49%). These data are in accordance with those cited in the international scientific literature and are similar to those reported by the American College of Pathologists.

**Keywords:** *Healthcare Quality Indicators; Hospital Laboratories; Clinical Laboratory Techniques*

## INTRODUCTION

The section of Clinical Analysis/Laboratory Medicine has gone through a period of big changes in the technological field, management practices and profile of their patients. In the technological field, with the incorporation of methodologies, such as molecular biology, nanotechnology, among others; in the management practices with the introduction of tools, such as benchmarking, process analysis, accreditation programs and laboratory indicators; and in the profile of the patients with the aging population and the increasing purchasing power of Brazilian citizens.

It is estimated that in 2050 the number of people aged over 70 years in Brazil will be approximately 32.9% of the population (currently representing 7.95%).

It is estimated that the increase in life expectancy of the population will add 40% more in healthcare actions and services, and this fact is associated with the coexistence of both old and new epidemic diseases, such as dengue, AIDS, road traffic accidents, drug abuse, obesity, etc.<sup>1</sup>

Also in the technological field, the laboratory test menu available to physicians has expanded exponentially since 1920 when Folin & Wu used the first test for blood glucose quantification. The current list of tests offered by a large laboratory exceeds 3,000 analytes.<sup>2</sup>

Facing this new scenario, the entire healthcare chain is put under pressure by an increasing demand for services, the need to incorporate new technologies and tests, and consequently an increase in production costs. In contrast, the fee for procedures / tests has not matched the

<sup>1</sup> Master's degree in Pharmacology/Neurosciences from UFPR. E-mail: fcodagnone@gmail.com.

<sup>2</sup> Master's degree in Sciences with emphasis on Hematology from UFRJ.

<sup>3</sup> Clinical Analysis Specialist.

<sup>4</sup> Clinical Analysis Specialist.

<sup>5</sup> Specialization degree in Clinical Analysis from SBAC.

<sup>6</sup> Clinical Analysis Specialist.

increase in these costs, so that the management of resources should be efficiently increased aiming to compensate for these discrepancies.

The participation of a laboratory diagnosis is a dynamic process that begins with the collection of the diagnostic specimen and ends with the issuance of a report. The laboratory has important interfaces with the patient and the clinician. These interactions require constant updates of all professionals involved in the laboratory activities.<sup>3</sup> Concepts derived from evidence-based medicine, epidemiology and management tools are essential for the product (report) of the whole laboratory process in order to be generated satisfactorily or cost-effectively.

The pre-analytical phase includes all processes occurring before the samples are processed in devices/equipment (analyzers). The pre-analytical phase is where the highest frequency of errors, the greatest risks to healthcare professionals are found and it is also the phase that the highest rates of human error occur.<sup>4,5,6,7,8,9,10</sup>

Errors included in this phase are: selection of inappropriate tests/investigation, inadequate samples, slow delivery or improper storage, illegible ordering tests, incorrect punctures, inappropriate patient instructions (fasting condition, special diet, medication use, etc.), misidentification of samples, insufficient volume, among others.<sup>2,7,9,11</sup>

Errors in this phase usually result in rejection of the sample and this consequently results in: insecurity, dissatisfaction, disorders and anxiety to physicians and patients; unnecessary costs, delay in releasing the report, rework, loss of trust, safety, reliability and credibility in the laboratory.

The difficulties in controlling pre-analytical variables and performing improvements to the process are possible causes for the high prevalence of errors in this phase.

## OBJECTIVE

This study has the main objective to assess the frequency of pre-analytical errors occurred in the clinical analysis service of Hospital Naval Marcílio Dias in the sections of hematology, immunology / hormones, biochemistry, parasitology and microbiology.

## METHODOLOGY

### Research site

The Hospital Naval Marcílio Dias is a general hospital providing medical service in approximately 41 specialties to patients coming from the Navy Healthcare System, comprising active duty, reserve military and their dependents. It provides over 500 beds, various services (dentistry, physical therapy, diagnostic radiology, clinical analysis, anatomical pathology, etc.), modern facilities and highly trained clinical staff.

As part of this structure, the Clinical Analysis service has a team of collectors (phlebotomists) qualified to collect blood samples. The Clinical Analysis Service performs monthly about 19,500 blood collections and 110,000 tests in hematology, biochemistry, urinalysis, microbiology, immunology and parasitology. The service operates 24 hours a day, seven days a

week, including hospitalization, consultation and emergency service. The different sections are equipped with modern equipment, acquired by commodatum agreement and represent the "state-of-the-art" in terms of technology and operability. Laboratory process is daily measured by internal quality controls and monthly through proficiency testing of the Brazilian Society of Pathology and Laboratory Medicine.

After technically validated, all results are transmitted by computer to various clinical sections of the hospital.

All laboratory sections have Standard Operating Procedures (SOP) for their different processes, and they are updated periodically.

## Inclusion criteria for data and parameters

Data from pre-analytical errors was obtained by analyzing the rejection of samples and requests for new sample collection to run tests in the sections of: immunology / hormone, biochemistry, hematology, parasitology and microbiology of Clinical Analysis Service, Hospital Naval Marcílio Dias. Data was collected from August to October 2012. Professionals in each section were responsible for the criteria to whether accept or not the samples, based on internal quality program of Clinical Analysis Service.

The rejection criteria used in this work were as follows: total of clotted samples, samples damaged in the section, sample with insufficient volume, hemolyzed serum or plasma, result confirmation by technical area; coagulated material; material withdrawn in inappropriate tube/container; material misplaced/not received by the section, sample with inappropriate anticlotting/blood ratio, misidentification of sample.

Statistical analysis was performed using Excel software and graphics generated in Prisma software. Frequency and percentage were obtained using univariate analysis. The results were expressed as a percentage (%).

## RESULTS

A total of 329,582 tests/investigations were carried out during the period of this study, 790 of these tests showed some type of error (0.24%) and the main three causes of pre-analytical errors observed were due to hemolysis (27.54%), followed by material not received (25.43%) and insufficient sample (18.49%).

The results can be seen in the following tables and figures:

**Table 1:** Absolute and relative frequency of errors by sections

	Frequency of tests with error	Total tests	% tests with error	% Pre-analytical error
Accident in the section	27	329,582	0.01	3.35
Insufficient sample	149	329,582	0.05	18.49
Confirmation of result	108	329,582	0.03	13.40
Hemolysis	222	329,582	0.07	27.54
Clotted Material	79	329,582	0.02	9.80
Material not received	205	329,582	0.06	25.43
<b>Total</b>	<b>790</b>	<b>329,582</b>	<b>0.24</b>	<b>98.01</b>

\*Note: Other laboratory errors account for the remaining 1.99%

## Types of pre-analytical errors (%)

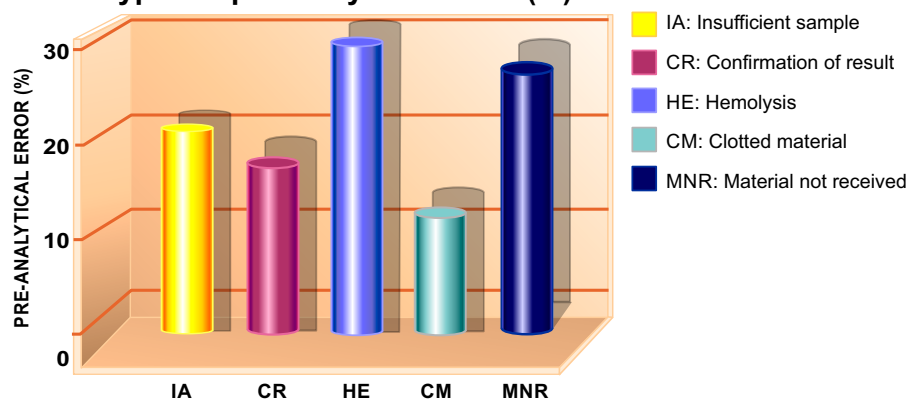


Figure 1: Relative frequency of main pre-analytical errors

## DISCUSSION

Analyzing the frequency of error in our study, we observe that, it is in accordance with the international literature. In our study, this frequency was 0.24%, vs. 1.52% of Chawla et al., 0.74% of Stark et al. and 1.4% of Goswami et al.<sup>11,12,13</sup> The Laboratory Quality Program of the American Association of Pathology (Q-Probe) has reported a rejection range for sample/specimen between 0.30% and 0.83%.

The major cause of error in the pre-analytical phase was due to hemolysis, which was similar to the results of Chawla, 2010 and Stark, 2007.<sup>11,13</sup> Factors related to collection of diagnostic blood specimen, such as: maximum time for tourniquet application, inappropriate procedure for forearm muscle constriction, inappropriate choice of gauge for venipuncture, could increase the incidence of hemolysis and consequently the rejection of samples.<sup>14</sup>

Material not received by the section was the second cause of errors, with a relative frequency of 0.06%, which corresponds to 25.45% of pre-analytical errors. It is worth mentioning that, to the surprise of these authors, there are no reports of this laboratorial indicator in the literature.

The lack of a specific section to receive and distribute the samples, the low automation of pre-analytical phase in our routine and the low level of integration in the sections of our laboratory could be possible causes of such discrepancy.

Computerizing laboratory tests prescription, adopting electronic identification of patients admitted through wristbands with barcodes could also minimize these errors.

Insufficient sample was the third cause of error, accounting for 18.49% of pre-analytical errors, which is similar to the study of Guimarães et al. (2012).

## CONCLUSIONS

- The frequency of pre-analytical errors in our routine laboratory (0.24%) is in line with the international scientific literature;
- The most frequent pre-analytical error was due to hemolysis of the samples;
- Samples not received by the section was the second most seen pre-analytical error;

## FINAL CONSIDERATIONS

Based on these results, the Clinical Analysis Service has promoted a continuous monitoring of pre-analytical errors and prioritized the training of the military and coworkers involved, mainly in collecting laboratory specimens. It should also be emphasized the acquisition of a robot intended to separate and label the laboratory tubes, which has prevented the exchange of samples, as well as increased the safety in identifying the blood specimen.

Self-service information desks to obtain information regarding previous diet, need of fasting or other conditions for collections will be available to the public in the near future.

All these measures are aimed to increase the safety and satisfaction of our users and the relentless pursuit for excellence in the service.

## REFERENCES

- Minayo MCS. O envelhecimento da população brasileira e os desafios para o setor saúde. *Cad Saude Publica*. 2012;28(2):208–9.
- Wians FH. Clinical Laboratory Tests: which, why, and what do the results mean? *Lab Med* [Internet]. 2009 [accessed on april,13 2012]; 40(2):105-13. Available from: <http://labmed.ascpjournals.org/cgi/doi/10.1309/LM4O4L0HHUTWWUDD>
- Oliveira GSL. Estudo de fonte de erros nos processos de flebotomia com ênfase na estase venosa em parâmetros bioquímicos [dissertação de mestrado]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2007. 66 f. Ciências Farmacêuticas – Análises Clínicas.
- Plebani M, Carraro P. Mistakes in a stat laboratory: types and frequency. *Clin Chem* [Internet]. 1997 [accessed on Nov.,18 2012]; 43(8 Pt 1):1348–51. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9267312>
- Bonini P, Plebani M, Ceriotti F, et al. Errors in laboratory medicine. *Clin Chem* [Internet]. 2002 [accessed on Nov.,18 2012]; 48(5):691–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11978595>
- Guimarães AC, Wolfart M, Brisolará MLL, Dani C. O laboratório clínico e os erros pré-analíticos. *Rev HCPA*. 2011;31(1):66–72.
- Vieira KF, Shitara ES, Mendes ME, et al. A utilidade dos indicadores da qualidade no gerenciamento de laboratórios clínicos. *J Bras Patol Med Lab*. 2011;47(3):201-10.
- Carraro P, Plebani M. Errors in a stat laboratory: types and frequencies 10 years later. *Clin Chem* [Internet]. 2007 [accessed on Mar,27 2012]; 53(7):1338–42. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17525103>.
- Plebani M. Quality indicators to detect pre-analytical errors in laboratory testing. *Clin Biochem Rev*. 2012 Aug.;33:85–8.
- Guimarães AC, Wolfart M, Brisolará MLL, et al. Causes of rejection of blood samples handled in the clinical laboratory of a University Hospital in Porto Alegre. *Clin Biochem* [Internet]. 2012 [accessed on april,13 2012];45(1-2):123-6. Available from: <http://dx.doi>

org/10.1016/j.clinbiochem.2011.10.009

11. Chawla R, Goswami B, Tayal D, et al. Identification of the types of preanalytical errors in the clinical chemistry laboratory: 1-Year study at G.B. Pant Hospital. *Lab Med* [Internet]. 2010 [accessed on april,13 2012]; 41(2):89–92. Available from : <http://labmed.ascpjournals.org/cgi/doi/10.1309/LM9JXZBMLSVJT9RK>

12. Goswami B, Singh B, Chawla R. Evaluation of errors in a clinical laboratory: a one-year. *Clin Chem Lab Med*. 2010;48(418):63–6.

13. Stark A, Jones B a, Chapman D, et al. Clinical laboratory specimen rejection--association with the site of patient care and patients' characteristics: findings from a single health care organi-

zation. *Arch Patho Lab Med* [Internet]. 2007 [accessed on april,13 2012]; 1(4):588–92. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17425389>

14. Lima-oliveira GDS, Picheth G, Sumita NM, et al. Controle da qualidade na coleta do espécime diagnóstico sanguíneo: iluminando uma fase escura de erros. *J Bras Patol Med Lab*. 2009;45(6):441-7.

**How to cite this article:** Codagnone FT, Alencar SMF, Silva LA, Franco AJR, Chaves SRS, Melo FSF. A avaliação de indicadores de qualidade da fase pré-analítica no Serviço de Análises Clínicas do Hospital Naval Marcílio Dias. *Arq Bras Med Naval*. 2013 jan./dez.;74(1):31-34