

# Avaliação de variáveis pré-analíticas em exames laboratoriais de pacientes atendidos no Laboratório Central de Vitória da Conquista, Bahia, Brasil

*Pre-analytical variables evaluation in laboratory tests of patients attended at the Vitória da Conquista Central laboratory, Bahia, Brazil*

Ludimila R. Ramos; Márcio V. Oliveira; Cláudio L. Souza

Universidade Federal da Bahia, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil.

## RESUMO

**Introdução:** Os exames laboratoriais têm como objetivo fornecer informações necessárias para o esclarecimento de diagnósticos ou situações específicas não passíveis de serem elucidadas por outros meios. As análises laboratoriais estão sujeitas a diversos interferentes. Mesmo indivíduos saudáveis podem apresentar variações nos exames decorrentes de fatores que podem gerar equívocos na interpretação dos resultados. **Objetivo:** Avaliar a influência de variáveis pré-analíticas em exames laboratoriais de pacientes atendidos no Laboratório Central do município de Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. **Material e método:** Trata-se de um corte transversal com abordagem descritiva e utilização de questionário como instrumento de pesquisa. Os dados foram coletados por meio de entrevistas individuais, realizadas na instituição pesquisada. **Resultados:** A amostra foi composta por 425 pacientes, com predomínio de indivíduos do sexo feminino (76,5%). No que se refere a instruções para realização dos exames laboratoriais, 94,6% dos pacientes não receberam nenhum tipo de orientação prévia e 68,5% utilizavam algum tipo de medicamento que pode produzir alterações em exames. O uso dos anti-hipertensivos captopril, enalapril, hidroclorotiazida ou propranolol esteve associado ao aumento da ureia sérica [odds ratio (OR) = 7,2; intervalo de confiança (IC) = 95%, 1,87-27,58;  $p = 0,002$ ]. O tabagismo associou-se ao aumento de eritrócitos (OR = 3,7; IC = 95%, 0,86-15,75;  $p = 0,02$ ). **Conclusão:** Os achados indicam que variáveis pré-analíticas são importante fonte de atenção para o laboratório clínico. A correta coleta de dados acerca das condições dos pacientes é fundamental para instrumentar a fase pós-analítica com informações relevantes para a produção de exames fidedignos e que sejam úteis ao processo do diagnóstico.

**Unitermos:** variáveis pré-analíticas; interferência; exame laboratorial.

## ABSTRACT

**Introduction:** Laboratory tests are intended to provide information necessary to clarify diagnoses or specific situations that cannot be elucidated by other means. Laboratory analyses are subject to several interferences. Even healthy individuals could suffer variations in laboratory tests due to biological factors, which may lead to misinterpretation of the results. **Objective:** Assess the pre-analytical variables in patients' laboratory tests at the Vitória da Conquista Central Laboratory, Bahia, Brazil. **Material and method:** This is a cross-sectional study with a descriptive approach and the use of a questionnaire as a research instrument. Data were collected through individual interviews, carried out at the laboratory. **Results:** The sample consisted of 425 patients, with female predominance (76.5%). Regarding patient instructions for laboratory tests, 94.6% had not been given any previous guidance, and 68.5% used some kind of medication, which could produce alterations in the exams. The use of the antihypertensive agents captopril, enalapril, hydrochlorothiazide or propranolol was associated with increased serum urea [odds ratio (OR) = 7.2, confidence interval (CI) = 95%, 1.87-27.58;  $p = 0.002$ ], and smoking was associated with increased red blood cells count (OR = 3.7, CI = 95%, 0.86-15.75;  $p = 0.02$ ). **Conclusion:** The findings indicate that pre-analytical variables remain an important focus for attention to the clinical laboratory. The correct data collection of patients'

*conditions is critical to support the post-analytical phase with useful information for the production of reliable exams and serve as a useful interpretation to diagnosis.*

*Key words: pre-analytical variables; interference; laboratory examination.*

---

## RESUMEN

**Introducción:** Las pruebas de laboratorio tienen como objetivo proporcionar información necesaria a la aclaración de diagnósticos o situaciones específicas que no se pueden esclarecer por otros modos. Los análisis de laboratorio están sujetos a diversos interferentes. Incluso individuos sanos pueden presentar variaciones en las pruebas derivadas de factores que pueden crear equivocaciones en la interpretación de los resultados. **Objetivo:** Evaluar la influencia de variables preanalíticas en pruebas de laboratorio de pacientes atendidos en el Laboratorio Central de Vitória da Conquista, Bahía, Brasil. **Material y método:** Estudio transversal con enfoque descriptivo y empleo de cuestionario como herramienta de investigación. Los datos fueron recogidos mediante entrevistas individuales, realizadas en el establecimiento investigado. **Resultados:** La muestra se compuso por 425 pacientes, con predominio de mujeres (76,5%). En cuanto a instrucciones para realización de las pruebas, el 94,6% de los pacientes no recibieron ningún tipo de orientación previa y el 68,5% utilizaban algún tipo de medicamento que puede producir alteraciones en pruebas. El uso de los antihipertensivos captopril, enalapril, hidroclorotiazida o propranolol estuvo asociado con el aumento de la urea sérica [oportunidad relativa (OR) = 7,2; intervalo de confianza (IC) = 95%, 1,87-27,58; p = 0,002]. El tabaquismo se ha asociado al aumento de eritrocitos (OR = 3,7; IC = 95%, 0,86-15,75; p = 0,02). **Conclusión:** Los hallazgos clínicos indican que variables preanalíticas son importante causa de atención para el laboratorio clínico. La correcta recogida de datos acerca de las condiciones de los pacientes es esencial para instrumentar la fase postanalítica con información relevante para la realización de pruebas fiables y que sean útiles para el proceso del diagnóstico.

*Palabras clave: variables preanalíticas; interferencia; prueba de laboratorio.*

---

## INTRODUÇÃO

Os exames laboratoriais têm como principal objetivo fornecer informações necessárias para o esclarecimento de diagnósticos ou situações específicas que provavelmente não serão esclarecidas por outros meios. Dados obtidos por meio de anamnese devem sempre ser levados em consideração para que os resultados produzidos sejam precisos<sup>(1)</sup>.

A fase pré-analítica, objeto deste estudo, compreende a etapa entre a solicitação e a realização do exame no laboratório. Segundo Lippi *et al.* (2013)<sup>(2)</sup>, essa fase é responsável por mais de dois terços dos erros laboratoriais. Hollensead *et al.* (2004)<sup>(3)</sup> relataram que os erros na fase pré-analítica podem representar 84,5% do total de erros em um laboratório clínico.

A influência das variáveis pré-analíticas pode se tornar insignificante, desde que se considere o conhecimento e a observação de informações relevantes junto ao paciente, como variação cronobiológica, gênero, idade, prática de atividade física, jejum, uso de medicamentos, tabagismo, etilismo e doenças como diabetes

e hipertensão, que podem influenciar e comprometer o valor dos resultados para o diagnóstico. Por isso, essas informações devem ser consideradas na etapa pré-analítica do processo e também na pós-analítica, para validação dos resultados encontrados<sup>(4,6)</sup>.

Outra fonte de variação nos exames laboratoriais é a gestação. Essa condição associa-se a ajustes fisiológicos e anatômicos na mulher, que acarretam acentuadas mudanças no organismo materno na composição dos elementos figurados e humorais do sangue circulante. O conhecimento de tais mudanças é necessário para distinguir o que é anormal dos valores de referência ajustados para as gestantes<sup>(7)</sup>.

Entre os requisitos avaliados na fase pré-analítica, destaca-se o tempo de jejum adequado para coleta de sangue. É um importante fator a se considerar, pois pode influenciar a confiabilidade e a interpretação dos resultados dos testes<sup>(8)</sup>. Atualmente, não existem protocolos padronizados para preparar os pacientes para exames laboratoriais. Além disso, as definições de jejum são amplamente heterogêneas entre os profissionais de saúde e também na literatura<sup>(9)</sup>.

A Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial (SBPC/ML) publicou um parecer sobre a necessidade

do jejum para exames clínicos. Uma refeição pode alterar temporariamente a composição sanguínea. Sem esse pré-requisito, cada exame deve ser analisado à luz do que o indivíduo ingeriu. Os valores de referência utilizados para esses analitos e as avaliações de risco de doenças cardiovasculares foram obtidos por meio de estudos realizados em jejum, embora recomendações recentes tragam a possibilidade de avaliar os lipídios séricos sem a adoção desse procedimento<sup>(10)</sup>.

A interferência de produtos farmacêuticos nas determinações analíticas também é um desafio constante na prática clínica laboratorial<sup>(11)</sup>. Os medicamentos administrados em doses terapêuticas, bem como os seus metabólitos, podem potencialmente, junto com reagentes ou analitos, interferir e alterar resultados de exames laboratoriais<sup>(12)</sup>. Muitos fármacos exercem efeitos *in vivo* por um mecanismo fisiológico (quando o medicamento causa alterações a nível corporal) e *in vitro* (quando alguma propriedade física ou química da droga interfere na reação do teste)<sup>(13)</sup>. Devido à fácil aquisição de medicamentos e à prática da automedicação, o risco de interações entre vários fármacos e a probabilidade de interferência nos métodos analíticos utilizados nos diferentes testes laboratoriais podem aumentar<sup>(14)</sup>.

Hipertensão arterial sistêmica (HAS) e diabetes *mellitus* (DM) são considerados problemas relevantes de saúde pública. Em idosos, estima-se a prevalência de HAS entre 52% e 63%; o DM acomete cerca de 8% da população, embora 50% tenham a doença, mas desconheçam o diagnóstico. A alta prevalência dessas condições gera elevado risco cardiovascular, e a farmacoterapia tem sido amplamente utilizada no tratamento com múltiplas drogas, podendo gerar maiores chances de interferências nos exames. Portanto, é necessário rastrear situações em que os medicamentos possam interferir nos resultados das análises laboratoriais e no processo diagnóstico<sup>(15-17)</sup>.

## OBJETIVO

O objetivo deste artigo foi avaliar a interferência de variáveis pré-analíticas em resultados de exames laboratoriais e contribuir para o desenvolvimento de estratégias para prevenção e redução de erros em exames laboratoriais.

## MATERIAL E MÉTODO

Trata-se de um estudo transversal, de natureza quantitativa, com uma abordagem descritiva e uso de questionário semiestruturado da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS)<sup>(18)</sup> – uma versão adaptada para

este estudo – que foi aplicado em entrevistas individuais no local da coleta na instituição participante. O estudo foi realizado com pacientes atendidos no Laboratório Central Municipal (LACEM) de Vitória da Conquista, Bahia, Brasil, no período de março a abril de 2017. Esse laboratório atende a demanda de mais de 80% dos exames laboratoriais do Sistema Único de Saúde (SUS) nesse município.

A estimativa populacional utilizada para o planejamento dessa amostra foi obtida com base nos dados produzidos pelo laboratório, que atende cerca de 90 mil pacientes por ano, o que corresponde a mais de 500 mil exames laboratoriais. Para essa população, foi estimada uma amostra de 384 indivíduos (considerando um aumento de 10% para possíveis perdas amostrais), totalizando um  $n$  de 422 pacientes. Nesse cálculo, foram considerados: a) frequência hipotética de 50% devido aos resultados heterogêneos a serem analisados; b) desconhecimento da frequência do resultado principal. Limite de confiança de 5% e efeito de desenho 1.

Os seguintes critérios de inclusão definiram a elegibilidade para participação no estudo: ser paciente adulto admitido no LACEM, das 7 h às 12 h; ter realizado exames laboratoriais; aceitar participar da pesquisa; assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Foram excluídos os pacientes que realizaram apenas exame de urina e/ou fezes ou que em algum momento não concordaram em participar do estudo.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Multidisciplinar em Saúde da Universidade Federal da Bahia (UFBA), sob o parecer 1.938.158, de 22 de fevereiro de 2017. Todas as etapas deste estudo seguiram as orientações da resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) 466/2012 e respeitaram os princípios éticos de beneficência e não maleficência.

Nas análises dos resultados laboratoriais dos pacientes, os valores de referência adotados no laboratório em estudo foram empregados. Os pontos de corte utilizados podem variar em comparação com outras fontes devido aos diferentes valores de referência que são adotados para diversas populações, de acordo com suas características (**Tabela 1**).

As informações dos pacientes foram digitalizadas em uma planilha no programa Microsoft Office Excel<sup>®</sup> 2007, e as análises foram realizadas no pacote estatístico Epi Info<sup>®</sup> versão 7.2.0.1. As variáveis contínuas foram analisadas por média, mediana, moda e desvio padrão (DP); as categóricas, por frequência simples e proporção. Um intervalo de confiança (IC) de 95% foi utilizado para avaliar os parâmetros de interesse e valor de  $p < 0,05$  para significância estatística. Para análise univariada da associação entre variáveis categóricas e desfecho, foi considerado o teste de qui-quadrado; para a comparação de dois grupos em relação a variáveis contínuas, o teste  $t$  de Student.

TABELA 1 – Exames laboratoriais utilizados nas análises e valores de referência adotados no LACEM de Vitória da Conquista, Bahia

Exames laboratoriais	Valores de referência
Eritrócitos (mulher)	4-5,2 (10 <sup>12</sup> l)
Eritrócitos (homem)	4,5-5,9 (10 <sup>12</sup> l)
Hemoglobina (mulher)	12-16 g/dl
Hemoglobina (homem)	13,5-17,5 g/dl
Leucócitos	4.000-10.000 mm <sup>3</sup>
Glicose	60-99 mg/dl
Ureia	17-43 mg/dl
Creatinina	6-1,3 mg/dl
GGT	9-64 U/l
Colesterol total	Desejável: inferior a 200 mg/dl
Triglicerídeos	Desejável: inferior a 150 mg/dl

LACEM: Laboratório Central Municipal; GGT: *gamma*glutamilttransferase.

## RESULTADOS

Durante o período do estudo, 425 pacientes foram entrevistados. Nessa amostra, houve predomínio do sexo feminino (76,5%), com idade média de 46 anos (DP = 16,3). A maioria deles tinha baixo nível de escolaridade. Analfabetos ou aqueles com ensino fundamental incompleto compunham 32% da amostra, enquanto 22,6% dos indivíduos tinham ensino fundamental completo.

As principais doenças autorreferidas na população analisada foram HAS (40%), dislipidemia (27,3%) e DM (12,9%). Ao avaliar os resultados de glicemia, 30,9% dos pacientes diabéticos apresentaram controle glicêmico inadequado (dados não demonstrados). Devemos mencionar que 50,1% dos pacientes relataram ter algum tipo de doença crônica. Quando questionados sobre etnia, 78,3% declararam não ser brancos (**Tabela 2**).

Deve-se observar que 17,8% das mulheres entrevistadas estavam grávidas. Durante a gravidez, é comum que ocorram mudanças nas concentrações dos analitos; é por isso intervalos de referência devem ser específicos para essas pacientes. O número de leucócitos, por exemplo, aumenta consideravelmente durante a gestação. O hemograma de 44,7% das gestantes apresentou aumento de leucócitos, sendo essa associação estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ ).

Na **Tabela 3**, estão listadas algumas variáveis pré-analíticas que podem estar associadas a interferências nos exames laboratoriais. Em relação ao tabagismo, 84,2% dos pacientes fumantes declararam ter fumado no mesmo dia da coleta ou no dia anterior e 16% apresentaram aumento no número de eritrócitos, sendo essa associação estatisticamente significativa [*odds ratio* (OR) = 3,7; IC = 95%; 0,86-15,75;  $p = 0,02$ ].

TABELA 2 – Características sociodemográficas de pacientes atendidos no LACEM do município de Vitória da Conquista, Bahia, em 2017

Variável	n*	%
<b>Idade</b>		
< 60 years	342	80,5
≥ 60 years	83	19,5
<b>Sexo</b>		
Feminino	325	76,5
Masculino	100	23,5
<b>Escolaridade</b>		
Nunca estudou/Elementar incompleto	136	32
Elementar completo/Fundamental incompleto	96	22,6
Fundamental completo/Ensino médio incompleto	59	13,9
Ensino médio/Superior completo	133	31,5
<b>Etnia</b>		
Não branco	333	78,4
Branco	92	21,6
<b>Doença crônica</b>		
Sim	213	50,2
Não	212	49,8
<b>Gestante</b>		
Sim	58	17,8
Não	267	82,2

LACEM: Laboratório Central Municipal; \*o n pode variar entre as categorias devido a perdas amostrais..

TABELA 3 – Variáveis pré-analíticas relacionadas com interferências em exames laboratoriais de pacientes atendidos no LACEM do município de Vitória da Conquista, Bahia, em 2017

Variável	n*	%
<b>Consumo de álcool</b>		
Sim	65	15,3
Não	360	84,7
<b>Consumo de álcool no dia</b>		
Sim	8	12,3
Não	57	87,7
<b>Tabagista</b>		
Sim	38	8,9
Não	387	91,1
<b>Uso de tabaco no dia da coleta ou anterior</b>		
Sim	32	84,2
Não	6	15,2
<b>Prática de atividade física</b>		
Sim	52	12,2
Não	373	87,8
<b>Forma de chegada ao laboratório (a pé)</b>		
Sim	69	16,2
Não	356	83,7
<b>Tempo de jejum adequado**</b>		
Sim	351	83,6
Não	74	17,4
<b>Menopausa</b>		
Sim	116	35,7
Não	209	64,3
<b>Uso de medicamentos</b>		
Sim	291	68,5
Não	134	31,5

LACEM: Laboratório Central Municipal; \*o n pode variar entre as categorias devido a perdas amostrais; \*\*tempo de jejum até 14 horas.

O tempo médio de caminhada dos pacientes que se deslocaram a pé até o laboratório (16,2%) foi de 18,32 minutos (DP = 16,8). A atividade física provoca variações nas necessidades energéticas do metabolismo e pode levar a um aumento transitório da glicemia, além de gerar uma modificação fisiológica que a própria atividade física condiciona. Pacientes com aumento dos valores de glicemia demonstraram associação com a caminhada até o laboratório (OR = 2,03; IC = 95%; 1,14-3,64;  $p = 0,01$ ) (**Tabela 4**).

**TABELA 4** – Análise univariada de interferentes nos exames laboratoriais dos pacientes atendidos no LACEM do município de Vitória da Conquista, Bahia, em 2017

Variável	Exame alterado (n)*	Exame não alterado (n)*	OR (IC 95%)	Valor de $p$ **
<b>Gestação</b>				
Sim	21	26	0,2 (0,1-0,4)	0,000001
Não	37	242	1	
<b>Tabagismo</b>				
Sim	36	2	3,7 (0,8-15,7)	0,02
Não	321	66	1	
<b>Forma de deslocamento até o laboratório</b>				
A pé	21	48	2 (1,1-3,6)	0,01
Transporte ou carro	63	293	1	
<b>Menopausa</b>				
Sim	31	39	1,9 (1,1-3,5)	0,01
Não	41	100	1	
<b>Uso de anti-hipertensivos</b>				
Sim	8	112	7,2 (1,9-27,6)	0,002
Não	3	302	1	

LACEM: Laboratório Central; OR: odds ratio; \*o n pode variar entre as categorias devido a perdas amostrais; \*\*significância estatística –  $p < 0,05$  em teste Qui-Quadrado.

Entre os pacientes que participaram deste estudo, 17,4% apresentaram tempo de jejum inadequado, sendo o mínimo de uma hora e 45 minutos; e o máximo, de 20 horas e 10 minutos. Entre os pacientes entrevistados, 56,9% afirmaram não receber nenhum tipo de recomendação sobre o tempo de jejum necessário para o exame. Quanto às instruções para realização dos exames laboratoriais, os dados apontaram que 94,6% dos pacientes não receberam nenhum tipo de orientação prévia.

As mulheres na menopausa (38,7%) apresentaram creatinina abaixo dos valores de referência; entretanto, nenhuma associação significativa foi encontrada. Apesar desse resultado, a menopausa é uma condição que se associa à diminuição dos níveis de creatinina. Além disso, 43% das mulheres em menopausa apresentaram valores elevados de colesterol total (OR = 1,9; IC = 95%; 1,1-3,5;  $p = 0,01$ ). O resultado aponta uma associação considerável entre menopausa e elevação nos níveis do colesterol.

Verificou-se que 68,5% dos pacientes utilizavam algum tipo de medicamento [destacam-se os agentes anti-hipertensivos

(captopril, enalapril, hidroclorotiazida e propranolol)]. O uso desses medicamentos esteve associado a aumento nos níveis da ureia (OR = 7,2; IC = 95%; 1,87-27,58;  $p = 0,002$ ).

## DISCUSSÃO

As variáveis pré-analíticas têm grande impacto sobre a qualidade dos resultados laboratoriais e podem gerar interpretações errôneas. Ao estabelecer a correlação clinicolaboratorial dos resultados, deve-se ter em mente as possíveis alterações ligadas às variáveis fisiológicas, como sexo, idade, etnia e gravidez<sup>(19)</sup>.

A HAS é tratada principalmente com medicamentos. Neste estudo, pacientes que utilizaram algum desses fármacos apresentaram maior chance de ter os níveis de ureia aumentados (OR = 7,2; IC = 95%;  $p < 0,05$ ). O efeito produzido pela presença do medicamento na amostra a ser analisada produz interferência analítica, ou seja, alteração do resultado correto. Dados semelhantes foram observados na literatura<sup>(13, 15)</sup>. Esse achado demonstra a necessidade de se ter conhecimento sobre o uso de medicamentos dos pacientes e, sobretudo, valorizar a fase pós-analítica com a verificação dos resultados por analista treinado e qualificado para liberar os laudos.

No presente estudo, os pacientes tabagistas mostraram maior possibilidade de ter contagem de eritrócitos elevada (OR = 3,7; IC = 95%; 0,8-15,7;  $p = 0,02$ ). Esse aumento pode ser explicado devido à alta afinidade do monóxido de carbono com a hemoglobina. Como resultado, o organismo aumenta a produção de eritrócitos como compensação para aumentar a disponibilidade dos sítios de ligação com o oxigênio. A extensão desses efeitos está relacionada com o número de cigarros fumados e a quantidade de fumaça inalada<sup>(20, 21)</sup>. Todavia, o número de cigarros e a frequência do consumo não foram objeto de questionamento desta pesquisa.

Outro parâmetro biológico analisado foi a média de hemoglobina das gestantes (12,9 g/dl) e não gestantes (14,4 g/dl), diferença significativa (estatística F = 30,4;  $p < 0,001$ ) nos valores médios de hemoglobina entre os dois grupos. Os resultados obtidos por Lurie *et al.* (2000)<sup>(22)</sup> e Petraglia *et al.* (1994)<sup>(23)</sup> também mostram tendência para o decréscimo da hemoglobina nas gestantes. A gestação normal está associada a ajustes fisiológicos; há hemodiluição pelo aumento no volume plasmático não acompanhado pela expansão da massa eritrocitária. Essa alteração é necessária para suprir a demanda do sistema vascular hipertrofiado, bem como o aumento do útero e a proteção dos efeitos deletérios da queda do débito cardíaco. Por isso, valores de referência devem

ser específicos para essa população e definidos por trimestre gestacional<sup>(7, 24)</sup>.

O número de leucócitos, principalmente por conta dos neutrófilos, aumenta consideravelmente durante uma gestação normal, de 5.000/mm<sup>3</sup> a 7.000/mm<sup>3</sup> para médias entre 8.000/mm<sup>3</sup> e 16.000/mm<sup>3</sup>. Esse aumento de neutrófilos garante o desenvolvimento seguro do feto, protegendo-o durante todo o período gestacional<sup>(7, 25)</sup>. Nossos resultados confirmam esses achados, pois apresentam associação positiva ( $p < 0,05$ ) entre estado gestacional e aumento da contagem de leucócitos. Gebauer *et al.* (2005)<sup>(25)</sup> e Hangai *et al.* (2003)<sup>(26)</sup> também relataram resultados semelhantes.

Este trabalho demonstrou que 96,4% dos pacientes alegaram não ter recebido nenhum tipo de orientação para realização dos exames. A falta de orientação prévia aumenta as chances de condições inadequadas para a realização do exame e consequentemente maiores chances de interferências. Ainda sobre essa questão, 17,4% dos indivíduos tinham um tempo de jejum prolongado (mais de 14 horas) e 68,5% usavam medicamentos; 8,9% se declararam fumantes e, desses, 84,2% fumaram no dia da coleta ou no dia anterior.

Essas informações devem ser protocoladas para que as interferências que possam surgir a partir das alterações nos resultados dos exames não conduzam a erros na interpretação dos resultados ou a repetições desnecessárias, resultando em nova coleta.

Os pacientes que se deslocaram a pé para o laboratório caminharam em média 18,32 minutos. Essa caminhada pode ser considerada uma atividade física leve. O efeito da atividade física em alguns componentes sanguíneos é geralmente transitório e depende da mobilização de água e de outras substâncias entre os diferentes compartimentos corporais. A diferença arteriovenosa na concentração de glicose aumenta devido a maior demanda tecidual por glicose<sup>(19)</sup>. Esses pacientes também demonstraram associação significativa com valores glicêmicos alterados (OR = 2,03; IC = 95%; 1,14-3,64;  $p = 0,01$ ). Porém, a análise tornou-se limitada por conta da influência de outros fatores, como ser diabético ou usar medicamentos que possam influenciar a glicemia. Uma porcentagem dos pacientes sabidamente diabéticos (30,95%) apresentava descontrole glicêmico; além disso, uma parte dos pacientes com a glicemia alterada pode ser de diabéticos não diagnosticados, visto que aproximadamente 50% da população com diabetes não sabe que está doente e muitas vezes permanece sem diagnóstico até que surjam sinais de complicações<sup>(16)</sup>. Vale ressaltar que 28,2% dos pacientes associaram hidroclorotiazida e betabloqueadores de primeira geração, como atenolol e propranolol. O uso desses

fármacos em associação pode contribuir para o aparecimento do diabetes, provocando intolerância à glicose<sup>(15)</sup>. Este contingente também pode contribuir para pacientes com controle glicêmico inadequado.

O perfil sociodemográfico dos pacientes estudados foi semelhante ao publicado na literatura brasileira. Houve predomínio de mulheres, que, de modo geral, utilizam mais os serviços de saúde<sup>(27, 28)</sup>.

O estudo apresentou limitações quanto às análises de jejum e às interferências nos exames laboratoriais, pois somente 1,8% dos entrevistados não cumpriram o período mínimo de oito horas de jejum. A maioria dos entrevistados relatou que, mesmo sem orientação, sabiam que era necessário estar em jejum para a realização do exame.

Para que o resultado de um exame laboratorial se torne em informação confiável e útil para o diagnóstico, o monitoramento, o estadiamento ou a predição de alguma doença, ele precisa ser analisado com cuidado e ser suficientemente avaliado em diferentes populações dentro de métodos estatísticos ou de referências fidedignas, para fornecer uma interpretação dos resultados possíveis e úteis à prática clínica<sup>(29)</sup>.

É importante destacar que a ingestão de alimentos desencadeia várias respostas fisiológicas que podem afetar os marcadores bioquímicos sanguíneos. Lima *et al.* (2012)<sup>(30)</sup> e Lippi *et al.* (2010)<sup>(31)</sup> demonstraram variabilidade maior do que a aceitável para muitos exames, como hemograma, albumina, bilirrubina, fósforo, cálcio, magnésio e potássio, em voluntários saudáveis que tiveram seu sangue coletado após um leve café da manhã.

A definição da cor ou a presunção de etnia do paciente não é algo fácil, principalmente no Brasil, em função do alto grau de miscigenação, por isso ocorre pouca precisão na identificação de negro, pardo, branco, amarelo ou indígena<sup>(32)</sup>. A concentração sérica de proteína total, por exemplo, é conhecida por ser mais elevada em negros do que em brancos, assim como a atividade de creatina quinase (CK) e lactato desidrogenase (LDH), um efeito que se relaciona com a quantidade de músculo esquelético, que tende a ser maior nos negros<sup>(32, 33)</sup>. Optamos por não realizar análises nessa perspectiva, pois a etnia foi autorreferida, com predomínio de não brancos; além disso, a realização de exames de CK no grupo estudado foi mínima. Ressaltamos o fato de que as informações autorreferidas trazem limitações aos resultados apresentados.

Phillips *et al.* (2000)<sup>(34)</sup> estudaram a mobilização de neutrófilos do *pool* de granulócitos marginados em voluntários saudáveis de diferentes origens étnicas para investigar a causa da neutropenia étnica. Pacientes negros mobilizaram significativamente menos neutrófilos em resposta ao exercício.

Essas variações não puderam ser avaliadas neste estudo, pois é difícil diferenciar se os efeitos nos exames laboratoriais advêm da raça ou das condições socioeconômicas, assim como é difícil determinar a etnia do paciente.

As consequências dos erros laboratoriais ou as inadequações no processo podem, muitas vezes, ser graves, especialmente quando o exame laboratorial é usado na definição de um diagnóstico. Interferências podem produzir erros que ocasionariam resultados falso-positivos, falso-negativos ou ainda interpretações inadequadas devido a alterações pré-analíticas não consideradas na análise ou nas decisões clínicas. Ambas as circunstâncias comprometem a saúde do paciente e produzem custos desnecessários para o sistema de saúde<sup>(35)</sup>.

## CONCLUSÃO

Os achados indicam que variáveis pré-analíticas continuam sendo importante fonte de atenção para o laboratório clínico. O presente estudo demonstrou elevada frequência de pacientes que não receberam nenhum tipo de orientação prévia para realização do exame laboratorial, e existem várias circunstâncias que acarretam alterações nos exames.

A correta coleta de dados sobre as condições dos pacientes é fundamental para fornecer à fase pós-analítica informações úteis para a produção de exames confiáveis e sua interpretação coerente,

contribuindo para o estabelecimento de um diagnóstico correto e o acompanhamento de doenças. Os profissionais envolvidos na recepção e na coleta de sangue devem ser devidamente treinados para a coleta de informações acerca das condições pré-analíticas (exercícios, jejum, dieta, consumo de álcool, tabagismo, indicação médica e fármacos em uso), além da situação de cada paciente, como gestação e menopausa, que pode estar associada a alterações em alguns exames laboratoriais devido a fatores biológicos, pré-analíticos e/ou metodológicos, conforme demonstrado neste trabalho e na literatura especializada.

Uma equipe bem treinada para coleta correta de informações sobre as condições prévias ao exame laboratorial e sua aplicação adequada no momento da interpretação das alterações associadas nos exames laboratoriais contribui decisivamente para a garantia da qualidade no laboratório de análises clínicas.

## AGRADECIMENTOS

Ao LACEM de Vitória da Conquista, Bahia, pela cessão do espaço e possibilidade de realização deste estudo.

## CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram não possuírem conflitos de interesse.

## REFERÊNCIAS

- Maksoud JG. O uso inadequado dos exames complementares. *Rev Pediatría*. 1995; 17(1): 3-4.
- Lippi G, Becan MK, Behúlová D, et al. Pre analytical quality improvement: in quality we trust. *Clin Chem Lab Med*. 2013; 51(1): 229-41.
- Hollensead SC, Lockwood WB, Elin RJ. Errors in pathology and laboratory medicine: consequences and prevention. *J Surg Oncol*. 2004; 88(1): 162.
- Lippi G, Guidi GC, Mattiuzzi C, Plebani M. Pre analytical variability: the dark side of the moon in laboratory testing. *Clin Chem Lab Med*. 2006; 44(4): 358-65.
- Brasil. Ministério da Saúde. Resolução RDC 302, de 13 de outubro de 2005a. Diário Oficial da União de 14 de outubro de 2005. Disponível em: [http://www.mte.gov.br/legislacao/Portarias/2005/p\\_20051111\\_485.pdf](http://www.mte.gov.br/legislacao/Portarias/2005/p_20051111_485.pdf).
- Dalpino FB. Caracterização e ritmos biológicos de parâmetros bioquímicos séricos em uma população brasileira. [tese]. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas; 2005.
- Souza AI, Filho MB, Ferreira LOC. Alterações hematológicas e gravidez. *Rev Bras Hematol Hemoter*. 2002; 24(1): 26-36.
- Oliveira CF, Fernandes TRL. Analysis of the pre-analytical phase in a private pathology laboratory of Maringá city-PR, Brazil. *J Bras Patol Med Lab*. 2016; 52(2): 95-100.
- Simundic AM, Cornes M, Grankvist K, Lippi G, Nybo M. Normalização dos requisitos de recolha de amostras em jejum: para o grupo de trabalho sobre pré-analíticas Fase (WG-PA) da Federação Europeia de Química Clínica e Medicina Laboratorial (EFLM). *Clin Chim Acta*. 2014; 432(1): 33-7.
- Recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/ Medicina Laboratorial (SBPC/ML): necessidade de jejum para coleta de sangue para a realização de exames laboratoriais. 2016; 1. Disponível em: <http://www.sbpc.org.br/?C=2777>.
- Kroll MH, Ellin RJ. Interference with clinical laboratory analyses. *Clin Chem*. 1994; 41(5): 1996-2005.
- Catrou LLC. Uso racional de medicamentos: conceitos, estratégias e perspectivas no Brasil. *Rev Racine*. 2000; 18(102): 64-74.
- Ferreira BC, Santos KL, Rudolph SC, Alcanfor JDX, Cunha LC. Estudo dos medicamentos utilizados pelos pacientes atendidos em laboratório de análises clínicas e suas interferências em testes laboratoriais: uma revisão da literatura. *Rev Eletrônica Farmácia*. 2009; 6(1): 33-43.

14. Martinello F, Silva EL. Interferência do ácido ascórbico nas determinações de parâmetros bioquímicos séricos: estudos in vivo e in vitro. *J Bras Patol Med Lab.* 2003; 39(4): 323-34.
15. Souza AS, Santiago EC, Almeida LC. Interferências nos exames laboratoriais causados pelos anti-hipertensivos usados no Brasil. *Rev Eletron Atualiza Saúde.* 2016; 3(3): 101-13.
16. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Caderno de Atenção Básica Série A. Normas e manuais técnicos nº 16: diabetes mellitus. Departamento de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde; 2006. p. 29-44.
17. Dias JCR, Campos JADB. Diabetes mellitus: reasons for prevalence in different geographic regions of Brazil, 2002-2007. *Ciênc Saude Colet.* 2012; 17(1): 239-44.
18. Pesquisa Nacional de Saúde (PNS). 2013. Disponível em: <http://www.pns.icict.fiocruz.br/index.php?pag=proposicao>.
19. Sumita NM, Barbosa I, Andriolo A, et al. Recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial para coleta de sangue venoso. 1 ed. Comitê de Coleta de Sangue da SBPC/ML e BD Diagnostics – Pre analytical Systems; 2005.
20. Nunes E. Consumo de tabaco: efeitos na saúde. *Rev Portuguesa de Clínica Geral.* 2006; 22(1): 225-44.
21. Camargo TM, Rocha-Junior DS, Ferreira SR, et al. Influência do tabagismo sobre as análises laboratoriais de rotina: um estudo piloto em adultos jovens. *Ciênc Farm Básica.* 2006; 27(3): 247-51.
22. Lurie S, Mamet Y. Red blood cell survival and kinetics during pregnancy. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2000; 93(2): 185-92.
23. Petraglia B, Pessoa LGS, Rezende JF, Chaves HN, Montenegro CAB. Avaliação dos valores eritrocitários no ciclo grávido-puerperal. *J Bras Ginecol.* 1994; 104(5): 139-44.
24. Dani C, Rossetto S, Castro SM, Wagner SC. Prevalência da anemia e deficiências nutricionais, através de diferentes parâmetros, em mulheres grávidas atendidas em dois serviços de saúde pública no Rio Grande do Sul. *RBAC.* 2008; 40(3): 171-5.
25. Gebauer DLP, Bertholo LC. Alterações hematológicas e dos níveis de ferro sérico em gestantes do Centro Municipal de Saúde de Ijuí (RS). *Infarma.* 2005; 17(7/9): 64-9.
26. Hangai MM. Estudos dos parâmetros laboratoriais do hemograma de gestantes, através da comparação com o hemograma de pacientes não gestantes, no município de São José, na Grande Florianópolis. *Laes Haes.* 2003; 143(1): 116-38.
27. Pinheiro RS, Viacava F, Travassos C, Brito AS. Gênero, morbidade, acesso e utilização de serviços de saúde no Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2002; 7(4): 687-707.
28. Gomes R, Nascimento EF, Araújo FC. Por que os homens buscam menos os serviços de saúde do que as mulheres? As explicações de homens com baixa escolaridade e homens com ensino superior. *Cad Saúde Pública.* 2007; 23(3): 565-74.
29. Ferreira C, Andriolo A. Intervalos de referência no laboratório clínico. *J Bras Patol Med Lab.* 2008; 44(1): 11-6.
30. Lima GO, Salvagno GL, Lippi G. Influence of a regular, standardized meal on clinical chemistry analytes. *Ann Lab Med.* 2012; 32(4): 250-6.
31. Lippi G, Lima OG, Salvagno GL, et al. Influence of a light meal on routine haematological tests. *Blood Transfus.* 2010; 8(2): 94-9.
32. Gonzalez LR, Camata CNM, Azevedo VAZ, Kitamura S. Neutropenia étnica na prática da medicina do trabalho. *Rev Bras Med Trab.* 2010; 8(1): 47-52.
33. Burtis CA, Ashwood ER. Tietz: fundamentos de química clínica. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.
34. Phillips D, Rezvani K, Bain BJ. Exercise induced mobilization of the marginated granulocyte pool in the investigation of ethnic neutropenia. *J Clin Pathol.* 2000; 53(6): 481-3.
35. Lippi G. Governance of pre-analytical variability: traveling the right path to the bright side of the moon? *Clin Chim Acta.* 2009; 404(1): 32-6.

#### AUTOR CORRESPONDENTE

Cláudio Lima Souza  0000-0002-8094-8357  
e-mail: caulimas@gmail.com



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.