

ISSN (impresso) 1984-235X
ISSN (*on line*) 1984-2368

Boletim do Instituto Adolfo Lutz

Bol Inst Adolfo Lutz. 2015: ano 25, n. 2, p.1-26



Boletim do
INSTITUTO ADOLFO LUTZ

Bol Inst Adolfo Lutz. 2015: ano 25, n. 2, p.1-26

Diretor-Geral do Instituto Adolfo Lutz

Dr. Helio Hehl Caiaffa Filho

Coordenadora

Maria Anita Scorsafava

Membros do Corpo Editorial

Cristina Takami Kanamura

Adriana Aparecida Buzzo Almodovar

Pedro Luiz Silva Pinto

Sergio Dovidauskas

Marcia de Souza Carvalho Melhem

Diagramação

Claudia Cristiane de Araujo

Editoração

Pedro Luiz Silva Pinto

Claudia Cristiane de Araujo

Núcleo de Acervo do IAL

Rocely A. Bueno Moita

ISSN (impresso) 1984-235X

ISSN (*on line*) 1984-2368

Carta ao Editor

Avenida Dr. Arnaldo, 355

Cerqueira César – CEP 01246-000

E-mail: bial@saude.sp.gov.br

São Paulo, SP – Brasil

Telefone: (0XX11) 3068-2869

Núcleo de Acervo

Sumário

- 03 *Upgrade* da planilha eletrônica para determinação de fluoreto por potenciometria: teste de linearidade e conclusão
- 08 Estabilidade da vitamina A em leites UHT enriquecidos
- 10 Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química da água para consumo humano na Região Metropolitana da Baixada Santista, Estado de São Paulo, no período de 2010-2014
- 13 Contaminação microbiana em redes de suprimento de oxigênio medicinal hospitalar - estudos preliminares
- 16 Avaliação da utilização de hipoclorito de sódio 0,2% durante a limpeza terminal do laboratório do Núcleo de Ensaios Biológicos e de Segurança.
- 18 Avaliação dos métodos de ELISA para antígeno NS1 e anticorpos IgM, no diagnóstico da dengue, durante a epidemia ocorrida em 2013, no município de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil
- 20 Educação continuada: uma importante ferramenta em biossegurança
- 24 Perfil da resistência para drogas antituberculose dos isolados do complexo *Mycobacterium tuberculosis* na região de Ribeirão Preto, São Paulo-Brasil

Upgrade da planilha eletrônica para determinação de fluoreto por potenciometria: teste de linearidade e conclusão

Sérgio DOVIDAUSKAS¹, Isaura Akemi OKADA¹,
Marina Miyuki OKADA¹, Rita de Cássia BRIGANTI¹

¹Núcleo de Ciências Químicas e Bromatológicas - Centro de Laboratório Regional de Ribeirão Preto - Instituto Adolfo Lutz

Recentemente demonstramos que parâmetros importantes de curvas analíticas poderiam ser controlados em análises de rotina por meio de planilhas eletrônicas construídas em software de acesso relativamente fácil (*Microsoft Excel*)¹. Posteriormente, foi também apresentada uma planilha específica para a análise de fluoreto por potenciometria (eletrodo íon seletivo), que avaliava o limite de decisão para as concentrações 0,60 e 0,80 mg/L de fluoreto², ou seja, para as concentrações que definem a faixa de concentrações dentro do padrão de potabilidade segundo a legislação vigente para o Estado de São Paulo³. Finalmente, em uma comunicação de 2014⁴, mostramos que a estatística PG da ISO 8466-1⁵ era capaz de estimar a perda de linearidade da curva analítica em função do tempo de uso do eletrodo íon seletivo de fluoreto. Neste contexto, este trabalho objetiva mostrar melhorias realizadas na planilha utilizada na determinação de fluoreto. As análises a que as planilhas se referem já foram descritas anteriormente e, resumidamente, lidam com medidas de potencial realizadas em soluções aquosas tamponadas com TISAB III^{2, 4}; todos os cálculos adicionais introduzidos nas planilhas foram validados por processamento manual dos dados.

A primeira melhoria realizada foi a introdução do cálculo da estatística PG, ou seja, sempre que uma curva analítica é construída, simultaneamente a planilha calcula PG de modo a informar ao analista se o ajuste matemático linear aos dados experimentais (potenciais, em mV, em função do log das concentrações de fluoreto, em mg/L, das soluções padrão) é satisfatório quando comparado a um ajuste matemático não linear (polinômio de 2ª ordem). O valor da estatística PG é calculado pela equação 1⁵:

$$PG = \frac{DS^2}{s_{y2}^2} \quad (1)$$

onde

s_{y2}^2 = variância da função de calibração não linear

DS^2 = diferença de variâncias, calculada pela equação 2

$$DS^2 = (N - 2)s_{y1}^2 - (N - 3)s_{y2}^2 \quad (2)$$

onde

N = número de soluções-padrão

s_{y1}^2 = variância da função de calibração linear

Como a planilha original calcula o desvio padrão residual da função de calibração linear (equivalente a s_{y1}), pôde-se facilmente introduzir o cálculo da variância s_{y1}^2 . Para o cálculo da variância da função não linear, a regressão polinomial de 2ª ordem foi introduzida na mesma planilha, seguindo normas da ISO 8466-2⁶. Assim, para o modelo $y = a + bx + cx^2$, os coeficientes foram calculados pelas equações 3, 4 e 5,

$$c = \frac{(Q_{xy} \times Q_{x^3}) - (Q_{x^2y} \times Q_{xx})}{(Q_{x^3})^2 - (Q_{xx} \times Q_{x^4})} \quad (3)$$

$$b = \frac{Q_{xy} - cQ_{x^3}}{Q_{xx}} \quad (4)$$

$$a = \frac{(\sum y_i - b \sum x_i - c \sum x_i^2)}{N} \quad (5)$$

onde:

$$Q_{xx} = \sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{N} \quad (6)$$

$$Q_{xy} = \sum (x_i y_i) - \left(\sum x_i \times \frac{\sum y_i}{N} \right) \quad (7)$$

$$Q_{x^3} = \sum x_i^3 - \left(\sum x_i \times \frac{\sum x_i^2}{N} \right) \quad (8)$$

$$Q_{x^4} = \sum x_i^4 - \frac{(\sum x_i^2)^2}{N} \quad (9)$$

$$Q_{x^2y} = \sum (x_i^2 \times y_i) - \left(\sum y_i \times \frac{\sum x_i^2}{N} \right) \quad (10)$$

Assim, a variância da regressão polinomial de 2ª ordem (s_{y2}^2) pôde ser calculada pela equação 11.

$$s_{y2}^2 = \frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{N - 3} \quad (11)$$

onde:

$$\hat{y} = a + bx_i + cx_i^2 \quad (12)$$

Na comparação com o valor crítico de F, se $PG \leq F$, a função de calibração não-linear não promove um ajuste significativamente melhor, e a função de calibração é considerada linear; se $PG > F$, os dados devem ser avaliados usando uma função de calibração não-linear. Dessa forma, pode-se acompanhar o desempenho do eletrodo íon seletivo sempre que este for utilizado, em análises conduzidas com curvas analíticas constituídas de 5 soluções padrão². A Figura 1A exibe a parte da planilha responsável por esse cálculo, em uma análise de água de abastecimento público: observe-se que o resultado do teste é expresso com a palavra “LINEAR”, em função da comparação feita entre o valor calculado de PG e o valor crítico de F (igual a 18,51, para 5 soluções padrão). A palavra “LINEAR” aparece com o uso do recurso de lógica “SE” do *Excel*[®]: neste caso, o valor de PG calculado é menor que o valor crítico. Uma situação oposta é exibida na Figura 1B, em que os cálculos mostram que o valor de PG calculado é maior que o valor crítico, e o resultado do teste é expresso como “NÃO LINEAR”. Quando se compara os resíduos do ajuste linear entre as duas séries de dados (Figuras 1A e 1B), observa-se que o perfil parabólico é mais evidente no segundo caso (resultado “NÃO LINEAR”).

A segunda melhoria é a inclusão da conclusão referente ao resultado da análise da amostra de água de abastecimento público: resumidamente, se o resultado de uma amostra se encontrar dentro da faixa de potabilidade estabelecida pela Resolução SS-250, a expressão “DE ACORDO” aparecerá na cela correspondente àquela amostra; em caso contrário, é a expressão “EM DESACORDO” que surgirá. Essas expressões são resultado do uso do recurso “SE(E)” do *Excel*[®] que compara o resultado de cada amostra com os valores dos extremos do intervalo de conformidade calculados como anteriormente descrito²; essa comparação está esquematizada a seguir na linguagem usada pelo *Excel*[®]:

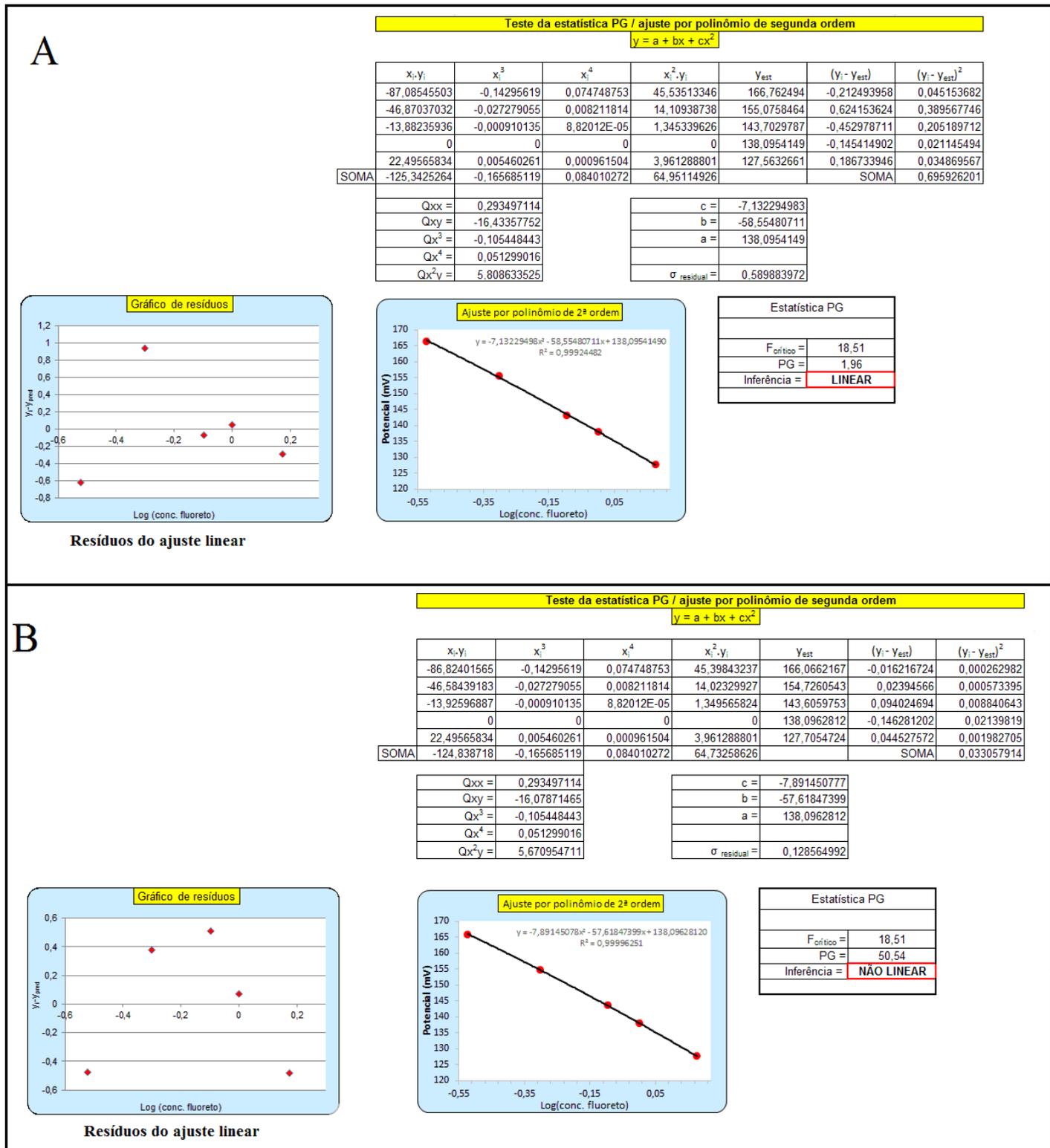


Figura 1. (A) Teste de linearidade com resultado “LINEAR” para os dados de calibração cujos resíduos do ajuste linear são mostrados à esquerda. (B) Teste de linearidade com resultado “NÃO LINEAR” para os dados de calibração cujos resíduos do ajuste linear são mostrados à esquerda. Ver discussão no texto.

=SE(E(F\$40>=L35;F\$35<=L35);"DE ACORDO";
"EM DESACORDO")

onde F40 é a cela contendo o limite de decisão calculado para 0,80 mg/L; F35 é a cela contendo o limite de decisão para 0,60 mg/L; e L35 é a cela contendo o resultado obtido para a amostra de água de abastecimento público. A Figura 2 exhibe exemplos simulados: as duas primeiras linhas da tabela de amostras (amostras 1 e 2) contêm resultados muito próximos ao limite de decisão calculado para 0,60 mg/L – como a comparação é feita com valores não aproximados, a planilha é capaz de diferenciar amostras com concentrações muito próximas, o que resulta em conclusões diferentes (“DE ACORDO” ou “EM DESACORDO”); o mesmo pode ser observado com relação às amostras 3 e 4,

que apresentam concentrações próximas ao valor superior do intervalo (0,80 mg/L); as demais amostras da Figura 2 situam-se dentro ou fora da faixa de potabilidade, e as respectivas conclusões refletem a situação particular de cada amostra.

Concluindo: além de calcular rotineiramente diversos parâmetros da curva analítica, utilizada na análise de fluoreto por potenciometria (incluindo os limites de decisão para as concentrações 0,60 e 0,80 mg/L)², esta versão da planilha realiza, também de forma rotineira, o teste de linearidade para acompanhar o desempenho do eletrodo íon seletivo ao longo do tempo, assim como decide sobre qual conclusão associar à amostra (“DE ACORDO” ou “EM DESACORDO”), tendo como base argumentos matemático-estatísticos.

PREDIÇÃO	
LIMITES DE DECISÃO	
0,60 mg/L	Limite de decisão para potencial, mV = 151,7
	Limite de decisão para concentração, mg/L = 0,566326
	Amostras em desacordo, mg/L: < 0,566
0,80 mg/L	Limite de decisão para potencial, mV) = 141,9
	Limite de decisão para concentração, mg/L = 0,847569
	Amostras em desacordo, mg/L: > 0,848

AMOSTRAS (nº de repetições = 2)						
		IC (95%) concentração				
Repet 1, mV	Repet 2, mV	média, mV	fluoreto, mg/L	Lim. inferior	Lim. superior	CONCLUSÃO
152	151,6	151,8	0,565	0,5233	0,6092	EM DESACORDO
151,8	151,4	151,6	0,569	0,5277	0,6141	DE ACORDO
141,6	142	141,8	0,852	0,7900	0,9185	EM DESACORDO
141,8	142,2	142	0,845	0,7836	0,9109	DE ACORDO
146	145	145,5	0,732	0,6792	0,7880	DE ACORDO
150	151	150,5	0,596	0,5525	0,6422	DE ACORDO
135	136	135,5	1,104	1,0183	1,1964	EM DESACORDO
152	152	152	0,560	0,5190	0,6043	EM DESACORDO

Figura 2. Acima: parte da planilha responsável pelos cálculos dos limites de decisão para 0,60 e 0,80 mg/L; Abaixo: parte da planilha com a tabela de amostras incluindo a coluna para conclusão (“DE ACORDO” e “EM DESACORDO”). Ver discussão no texto.

REFERÊNCIAS

1. Dovidauskas S, Okada IA, Sakuma AM, Duran MC, Oliveira CC. Emprego de planilhas eletrônicas, baseadas nas normas ISO e recomendações IUPAC, em curvas analíticas da análise de água. *Rev Inst Adolfo Lutz*.2013;72(1):13-24.
2. Dovidauskas S, Okada IA, Okada MM, Briganti RdC, Oliveira CCd. Avaliação de limite de decisão (CCa) e capacidade de detecção (CCb) a partir de curvas analíticas em análises de águas para substâncias com teores permitidos: uma planilha eletrônica para a interpretação de resultados em Laboratórios de Saúde Pública. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 2014;73(2):148-157.
3. SES. Resolução SS-250, de 15/08/1995, Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Diário Oficial - Poder Executivo - Seção 1. 1995 (Publicada em 16/08/1995):11.
4. Okada IA, Okada MM, Briganti RDC, Dovidauskas S. Monitoramento do desempenho do eletrodo íon seletivo de fluoreto através de métodos estatísticos. *Bol Inst Adolfo Lutz*.2014;24(1):23-25.
5. ISO. Water quality - Calibration and evaluation of analytical methods and estimation of performance characteristics. Part 1: Statistical evaluation of the linear calibration function. International Organization for Standardization 1990; ISO 8466/1.
6. ISO. Water quality - Calibration and evaluation of analytical methods and estimation of performance characteristics. Part 2: Calibration strategy for non-linear second-order calibration functions. International Organization for Standardization. 2001;ISO8466-2.

Estabilidade da vitamina A em leites UHT enriquecidos

Lucile Tiemi ABE-MATSUMOTO

Angela Sueko MIKARO

Núcleo de Química, Física e Sensorial - Centro de Alimentos - Instituto Adolfo Lutz

A deficiência de vitamina A é considerada uma das principais deficiências nutricionais do mundo subdesenvolvido, sendo a principal causa de cegueira evitável. Estima-se que a cegueira noturna afeta 5,2 milhões de crianças em idade pré-escolar e 9,8 milhões de gestantes no mundo¹. No Brasil, a população infantil do Nordeste é a mais vulnerável ao problema, uma vez que 16 % a 55 % das crianças apresentaram dosagem de vitamina A abaixo de 20 µg/dl, caracterizando situações carenciais endêmicas. Existem igualmente indicações da ocorrência de hipovitaminose A em bolsões de pobreza de Minas Gerais e São Paulo, além de áreas da Região Norte². Diante deste panorama, alimentos enriquecidos são desenvolvidos com o objetivo de reforçar, quantitativamente, o seu valor nutritivo e/ou corrigir possíveis deficiências de um ou mais nutrientes.

O leite é um importante alimento na nutrição humana, pois fornece nutrientes como proteínas, vitaminas e minerais, essenciais à promoção do crescimento e manutenção da vida³. O enriquecimento do leite com vitaminas tem sido uma prática cada vez mais comum, e pode ser aplicada tanto para compensar as perdas ocorridas durante o processamento térmico ou para aumentar o seu valor nutritivo. O processo de enriquecimento do leite deve ser bem controlado, uma vez que a vitamina A pode ser facilmente degradada, por ser fotossensível e termossensível, e de fácil oxidação.

Assim, os objetivos deste trabalho foram avaliar os teores de vitamina A em leites UHT enriquecidos e comparar com os valores declarados

na informação nutricional da rotulagem, além de avaliar o efeito do armazenamento e da fervura sobre a estabilidade desta vitamina.

Foram analisadas 3 amostras de leite integral (denominadas integral A,B,C), 2 de leite desnatado (desnatados A e B) e uma de leite semi-desnatado, adquiridos no comércio da cidade de São Paulo. O teor de vitamina A foi quantificado no momento da abertura da embalagem (T=0) e após o prazo máximo para consumo indicado na rotulagem do produto, que era de 24 h ou 72 h (T=1), armazenados sob refrigeração entre 5 e 8 °C. Nestes dois momentos (T=0 e T=1), as amostras foram avaliadas quanto ao teor de vitamina A, antes e após a fervura. A metodologia utilizada envolveu as etapas de saponificação a frio, extração líquido-líquido com solvente orgânico e análise por cromatografia líquida de alta eficiência com detector de fluorescência em fase reversa.

O tratamento estatístico dos resultados foi realizado pela análise de variância (ANOVA) seguida pelo teste de comparações múltiplas por Tukey utilizando o programa *Microsoft Office Excel* (2010) e o software *Action* (Estatcamp, 2014). O nível de significância foi de 5 % para todas as análises.

O teor de vitamina A declarado na informação nutricional da rotulagem dos leites avaliados variou entre 132 e 187 µg Equivalentes de Retinol (ER)/200 mL, porção correspondente a 1 copo. De acordo com a Resolução RDC nº 360/2003, admite-se tolerância de mais ou menos 20 % com relação aos valores de nutrientes declarados no rótulo⁴. Os resultados das análises estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados dos teores de vitamina A em leites UHT ($\mu\text{g ER}/200\text{ mL}$), analisados no momento da abertura da embalagem (T=0), após armazenamento pelo prazo indicado pelo fabricante (T=1), e o efeito da fervura (T=0 fervido e T=1 fervido)

Amostras	Teor declarado	t = 0	t = 0 fervido	t = 1	t = 1 fervido
Integral A	180	316 \pm 22 ^a	316 \pm 22 ^a	287 \pm 4 ^a	332 \pm 5 ^a
Integral B	180	263 \pm 10 ^a	252 \pm 9 ^a	281 \pm 8 ^a	277 \pm 13 ^a
Integral C	187	265 \pm 8 ^a	287 \pm 11 ^a	246 \pm 7 ^a	265 \pm 1 ^a
Desnatado A	132	182 \pm 14 ^a	192 \pm 11 ^a	148 \pm 6 ^b	141 \pm 13 ^b
Desnatado B	180	207 \pm 2 ^a	195 \pm 5 ^a	199 \pm 5 ^a	202 \pm 6 ^a
Semi-desnatado	187	204 \pm 2 ^a	203 \pm 7 ^a	223 \pm 9 ^a	226 \pm 1 ^a

^{a,b} Médias seguidas por letras iguais na mesma linha não diferem significativamente pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

Todos os leites analisados apresentaram teores de vitamina A acima do valor declarado e, com exceção de uma marca de leite desnatado, não apresentaram perdas significativas de vitamina A, tanto após a fervura, quanto após armazenamento pelo período recomendado pelo fabricante. Segundo a Portaria nº 31/1998 da SVS/MS, é permitida a sobredosagem dos nutrientes para garantir o teor especificado na rotulagem, desde que justificada sob ponto de vista técnico. Esta sobredosagem de vitamina A seria, provavelmente, para garantir os teores declarados até o prazo final da validade, contribuindo assim para redução da deficiência desse componente⁵.

Apesar dos leites avaliados apresentarem teores de vitamina A acima dos valores declarados (7 a 84 %), estes níveis não representam riscos à saúde, pois de acordo com referências do *Institute of Medicine* (IOM), o limite superior tolerável de vitamina A é de 3000 μg por dia para um adulto saudável⁶.

A fervura e o armazenamento após abertura da embalagem, durante o período indicado pelo fabricante, não alteraram significativamente os teores de vitamina A para a maioria das amostras.

REFERÊNCIAS

1. WHO. Global prevalence of vitamin A deficiency in populations at risk 1995–2005. WHO Global Database on Vitamin A Deficiency. Geneva, World Health Organization, 2009.
2. Santos EM, Velarde LGC, Ferreira VA. Associação entre deficiência de vitamina A e variáveis socioeconômicas, nutricionais e obstétricas de gestantes. *Cienc Saúde Coletiva*.2010;15(Suppl.1):1021-30.
3. Bhat ZF, Bhat H. Milk and dairy products as functional foods: A review. *Int J Dairy Sci*. 2011; 6(1):1-12.
4. Brasil (1998). Ministério da Saúde. Portaria nº 31, de 13 de janeiro de 1998. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária aprova o Regulamento Técnico referente a Alimentos Adicionados de Nutrientes Essenciais, constante do anexo desta Portaria. *Diário Oficial da União*, Brasília.
5. Brasil (2003). Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados tornando Obrigatória a Rotulagem Nutricional. *Diário Oficial da União*, Brasília.
6. IOM. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. Washington, DC: The National Academies Press, 2001.

Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química da água para consumo humano na Região Metropolitana da Baixada Santista, Estado de São Paulo, no período de 2010-2014

Mário TAVARES¹, Adriana Henriques VIEIRA¹, Ana Carolina Buchalla ALONSO¹, Ana Ruth Pereira de MELLO¹, Cícero Vágner de SOUSA¹, Eduardo GONZALEZ¹, Estevão de Camargo PASSOS¹, Guilherme Sampaio ROXO¹, Ricardo Luis de SOUZA¹, Valdevi Moreira DUARTE¹, Regina Célia PASCHOAL¹, Roberto Carlos Fernandes BARSOTTI¹, Tatiana Caldas PEREIRA¹, Ana Carla De Vita ULIANA², Fernanda Garrido GONÇALVES², Orlando Laurentino Oliveira da SILVA²

¹Núcleo de Ciências Químicas e Bromatológicas - Centro de Laboratório Regional de Santos - Instituto Adolfo Lutz

²Bolsista do Programa de Aprimoramento Profissional

A água é um elemento essencial da vida, possuindo múltiplos usos indispensáveis a um amplo espectro das atividades humanas, bem como na preservação da vida aquática. Todavia, se estiver contaminada pode se tornar um problema de saúde pública, causando diarreias, infecções intestinais e outras doenças, podendo levar a óbito⁴. Os padrões de potabilidade no Brasil são estabelecidos pela Portaria nº 2914/2011, do Ministério da Saúde².

Registre-se que foi instituído em 1992, no Estado de São Paulo, o Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – PROÁGUA, no qual atuam em conjunto a Vigilância Sanitária (VISA) estadual e municipal e a rede de laboratórios do Instituto Adolfo Lutz (IAL).

Cabe destacar que a Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), composta de nove municípios, com uma população fixa de aproximadamente 1.800.000, vem apresentando resultados insatisfatórios para amostras analisadas no Programa PROÁGUA, tendo variado de 27 a 37% do total entre 2001 e 2010, com o máximo verificado no biênio 2009-2010⁶.

Com relação à amostragem, o referido programa foi realinhado na Região Metropolitana da Baixada Santista em 2011 e a partir de então, têm sido coletadas quase que exclusivamente amostras do sistema de abastecimento público. Em análises anteriores foi identificada a má qualidade da água de soluções alternativas que também abastecem a mesma região⁶.

Este trabalho teve por objetivo avaliar os resultados das análises de água para consumo humano na RMBS no período de 2010 a 2014, em cumprimento ao PROÁGUA.

Foram avaliadas 9.175 amostras de água, sendo aproximadamente 90% provenientes do sistema de abastecimento de água para consumo humano e o restante de soluções alternativas coletivas ou individuais de abastecimento, todas inseridas no Programa PROÁGUA, no período de janeiro de 2010 a dezembro de 2014, quanto aos parâmetros microbiológicos e físico-químicos abaixo citados, que figuram entre os padrões de potabilidade das Portarias nº 518/2004 e 2914/2011 do Ministério da Saúde, que revogou a primeira².

Por problemas técnico-operacionais, em parte da amostras de alguns dos municípios não

houve determinação de Cloro residual livre - CLR e pH bem como do fluoreto. A análise de ferro foi incluída no programa, durante alguns meses do ano de 2010, atendendo a demanda pontual das Vigilâncias Sanitárias, num total de 974 amostras.

O fluoreto no caso de águas tratadas, o ferro e demais ensaios físico-químicos (cor aparente, odor e turbidez) foram determinados segundo as metodologias publicadas pela ANVISA/MS⁵ e os microbiológicos (presença de coliformes totais e *Escherichia coli*) conforme as técnicas descritas no “Standard Methods for Examination of Water and Wasterwater”¹.

Conforme a Tabela 1, os resultados obtidos mostraram que, do total de 9.175 amostras analisadas, 2.138 (23,3%) revelaram discordância com as normas legais vigentes².

Se comparados ao período de 2001 a 2010⁶, observou-se que, no período de 2010 a 2014, o percentual de amostras com resultados insatisfatórios foi inferior àquele período, que variou de 27% a 37%.

A diminuição de tais resultados tem como uma das razões que a atual legislação não mais considera insatisfatória a presença de coliformes totais na água coletada nos sistemas de abastecimento, o que correspondeu à maioria das amostras deste trabalho.

Os municípios com maior percentual de resultados insatisfatórios no período amostrado foram Itanhaém e Cubatão, com 36,6% e 32,4% de suas amostras em desacordo com a legislação². Já o contrário ocorreu em Santos, com 15,5%, e São Vicente, com 15,6%.

Como pode ser observado também na Tabela 1, apenas 1,2% das amostras analisadas entre 2010 e 2014 foi reprovada quanto ao exame microbiológico, levando em conta apenas os resultados verificados para *E. coli*, conforme já foi abordado. O município de Cubatão foi o que apresentou a maior incidência de *E. coli* nas amostras analisadas⁶.

Quanto aos ensaios físico-químicos, a cor aparente foi o parâmetro que mais apresentou amostras em desacordo com a legislação², seguida da turbidez e do fluoreto, como ilustra a mesma tabela.

A porcentagem de amostras insatisfatórios no período de janeiro de 2010 a dezembro de 2014 foi de 11,8% para a cor e de 4,8% para a turbidez, com o Município de Itanhaém exibindo o maior número de inconformidades. Idêntica constatação ocorreu no biênio 2009-2010, porém em percentuais mais altos, 16,9% e 5,2% para a cor e a turbidez, respectivamente⁶.

Tabela 1. Amostras do PROÁGUA* da Região Metropolitana da Baixada Santista, analisadas no período de 2010 a 2014, com os principais parâmetros em desacordo com a Portaria MS 2914/2011.

Ano	Amostras analisadas	Amostras insatisfatórias	Parâmetros insatisfatórios**			
			Cor aparente	Turbidez	Fluoreto	<i>Escherichia coli</i>
2010	2012	745 (37,0%)	337 (16,7%)	89 (4,4%)	156 (7,8%)	76 (3,8%)
2011	1829	461 (25,2%)	238 (13,0%)	81 (4,4%)	42 (2,3%)	17 (0,9%)
2012	1647	384 (23,3%)	204 (12,4%)	100 (6,0%)	37 (2,2%)	7 (0,4%)
2013	1840	410 (22,3%)	217 (12,0%)	123 (6,7%)	97 (5,3%)	6 (0,3%)
2014	1847	138 (7,5%)	93 (5,0%)	42 (2,3%)	26 (1,4%)	7 (0,4%)
Total	9175	2138 (23,3%)	1089 (11,9%)	435 (4,7%)	358 (3,9%)	113 (1,2%)

* Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

** Percentuais calculados sobre o número de amostras analisadas por ano e no total do período

Por sua vez, o fluoreto revelou discordância em 3,8% do citado período. O município de Bertioga foi onde se verificou a maior reprovação, principalmente quanto a níveis abaixo do intervalo de 0,6 a 0,8mg/L estabelecido pela legislação paulista (Resolução SS-250, de 15 de agosto de 1995), fato este também verificado no biênio 2009—2010⁶. O consumo de água com concentrações inferiores a 0,6mg/L pode causar alta incidência de cáries dentárias³.

Os resultados obtidos demonstram que a qualidade da água melhorou no período analisado (2010 a 2014) se comparado ao período de 2001 a 2010, dentro do Programa PROÁGUA na Região Metropolitana da Baixada Santista. Os parâmetros cor aparente e turbidez (padrões organolépticos) foram aqueles que apresentaram os maiores percentuais de resultados em desacordo com a legislação em ambos os períodos, tendo novamente o município de Itanhaém com maior incidência nestes aspectos. Por outro lado, os municípios de Bertioga e Cubatão revelaram as maiores incidências nos dois períodos com relação ao fluoreto e *Escherichia coli*, respectivamente.

Em face do exposto, faz-se necessário que as Vigilâncias Sanitárias, juntamente com os Laboratórios de Saúde Pública, continuem executando o Programa PROÁGUA, uma vez que a qualidade da água é uma prioridade ao bem estar e à saúde humana.

REFERÊNCIAS

1. American Public Health Association - APHA. Standard methods for examination of water and wastewater. 20th ed., Washington, APHA, 2005.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, 14 de dezembro de 2011, nº 239, Seção 1, p. 39-46.
3. Centro de Vigilância Sanitária. Padrões de potabilidade da água. vol.2. [acesso em 13 mai 2005]. Disponível em: <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/pvol2.html>.
4. Organização Pan-Americana de Saúde – OPAS. Água e saúde. Washington, OPAS/OMS, 1999. 20p. (OPAS/HEP/99/40).
5. Scorsafava MA. Águas. In: Zenebon O, Pascuet NS. [editores]. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4a. ed. Brasília; Ministério da Saúde, ANVISA. 2005; p. 345-404.
6. Tavares M, Passos EC, Barsotti RCF, Gonzalez E, Mello ARP, Souza CV, et al. Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química da água para consumo humano na região metropolitana da Baixada Santista, Estado de São Paulo, no biênio de 2009-2010. Bol Inst Adolfo Lutz. 2011;22(2): 53-55.

Contaminação microbiana em redes de suprimento de oxigênio medicinal hospitalar - estudos preliminares

Matheus Janeck ARAUJO¹, Isaias Teodoro ALVES²,
Ana Paula Pereira MATIAS², Lucas Xavier BONFIETTI¹,
Roseli Cavestré BIONDO³, Aparecida de Fatima MICHELIN^{1,3}

¹Centro de Laboratório Regional de Araçatuba- Instituto Adolfo Lutz

²Santa Casa de Misericórdia – Araçatuba

³Instituto de Ciências da Saúde-Universidade Paulista – Campus Araçatuba

Oxigênio (O₂) é um dos gases naturais mais importantes devido às suas propriedades oxidantes e redutoras que são fundamentais para a manutenção da vida e que também contribuíram para o desenvolvimento e evolução das espécies¹. Em hospitais, é utilizado com fins terapêuticos nos casos de hipoxemia, bronquite, asma, pneumonias, infartos do miocárdio, ventilação mecânica, embolias, ressuscitações e também como veículo de gases anestésicos².

As normativas para gases medicinais no Brasil, especificamente para o O₂, enfatizam aspectos relativos à sua produção, no que se refere à pureza, de no mínimo 99,0%, controle de contaminantes e os seus caracteres organolépticos para que seja insípido e inodoro³. Contudo, não há referência específica para a qualidade microbiológica na rede de distribuição. Desse modo, deve-se considerar que o gás O₂ passa por tubulações, emendas, dutos e fluxômetros e, ao longo desse caminho, podem existir pontos críticos, como o acúmulo de água nas tubulações, soldas danificadas, fendas, que podem contribuir para a contaminação por micro-organismos⁴. Portanto, o presente estudo objetiva pesquisar e identificar contaminantes microbianos em amostras de O₂ hospitalar.

Os hospitais foram identificados como Hospital A, com 400 leitos; Hospital B com 60 leitos e Hospital C com 30 leitos, localizados na região Noroeste Paulista. No período de julho a setembro de 2013 foram coletadas 27 amostras de O₂, sendo que 24 amostras foram provenientes de fluxômetros presentes nas redes de distribuição que percorrem os hospitais (20 amostras no Hospital A; 02 amostras no Hospital B e 02 amostras no hospital C) e 03 amostras foram coletadas nos fluxômetros das fontes de suprimento de O₂, sendo uma por hospital. Todos os pontos de coleta de amostras da rede de distribuição se encontram localizados em unidades assistenciais, a saber: no hospital A (seis pontos em Unidade de Terapia Intensiva; seis pontos em Unidades de Internação; um ponto no Centro de Tratamento Oncológico; dois pontos em Unidade de Emergência e cinco pontos no Centro Cirúrgico); no hospital B (dois pontos em Unidades de Internação) e no hospital C (um ponto na Unidade Emergência e um ponto no Centro Cirúrgico).

Quanto à forma principal de suprimento de O₂, o Hospital A utiliza uma usina concentradora de O₂ e os Hospitais B e C utilizam suprimentos de O₂ por cilindros.

Foi construído um aparato para a coleta das amostras de O₂, composto por uma

traquéia de silicone de 22 mm x 700 mm conectada a um copo coletor de alumínio inteiriço em formato afunilado, fixado por duas molas tensionadas e presas à base do coletor, também de alumínio. Tal aparato foi baseado no princípio de funcionamento do fluxo laminar e adaptado, a partir de modelo empregado por Bjerring e Oberg (1986)⁵. Entre a base e o corpo do coletor existe um local para a inserção de uma placa de Petri de 90mm. O referido aparato foi previamente testado realizando-se a coleta de duas amostras em rede de distribuição de O₂, supostamente contaminada com micro-organismos devido à presença de odor alterado, sendo uma delas coletada sem filtro bacteriano e outra, no mesmo ponto, utilizando o referido filtro. Os resultados obtidos nessa fase indicaram presença de crescimento microbiano na amostra coletada sem filtro e ausência desse tipo de crescimento naquela coletada com o filtro microbiano, o qual foi posicionado entre a traqueia de silicone e o coletor de alumínio.

Para a coleta de amostras de O₂, o coletor foi esterilizado em autoclave. Posteriormente, uma placa de Petri contendo ágar sangue foi introduzida no coletor em capela de fluxo laminar.

A opção pelo uso de ágar sangue foi por se tratar de um meio de cultura enriquecido e não seletivo atendendo a proposta de uma análise presuntiva, nessa etapa do estudo. Os fluxômetros utilizados para a coleta de O₂ foram desinfetados com etanol 70%, previamente ao momento da coleta das amostras e ajustados para uma vazão de 5 l/min, por um período de 15 minutos, para cada amostra de O₂. Em seguida, as placas foram removidas do coletor em capela de fluxo laminar e incubadas à 35°C por 48 horas para a pesquisa de bactérias e fungos mesófilos que não requerem maior tempo de incubação para o seu desenvolvimento. Após esse período, todas as colônias de bactérias e fungos isoladas foram submetidas à identificação bioquímica, as quais evidenciaram a presença de *Staphylococcus epidermidis*, *Bacillus* spp., *Micrococcus* spp., *Corynebacterium* spp. e *Cladosporium* spp., conforme Tabela 1.

Nas amostras de O₂ coletadas nas fontes de distribuição dos três hospitais não houve crescimento microbiano.

O fato de 71% das amostras da rede de distribuição apresentarem ausência de crescimento microbiano pode ser atribuído ao fato do método ainda ser experimental, havendo uma chance do coletor não interceptar todos os

Tabela 1. Micro-organismos detectados em amostras de O₂ provenientes da rede de distribuição dos Hospitais A, B e C, localizados na região Noroeste Paulista, no período de julho a setembro de 2013

Hospital	Crescimento Microbiano		Micro-organismos Isolados
	Ausência	Presença	
A	14	1	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
		2	<i>Bacillus</i> spp.
		1	<i>Micrococcus</i> spp.
		2	<i>Corynebacterium</i> spp.
B	2	-	-
C	1	1	<i>Cladosporium</i> spp.
Total n=24 (%)	17 (71%)	7 (29%)	

micro-organismos presentes na rede de distribuição de O₂. Desse modo, para futuros estudos é necessário realizar uma reavaliação do coletor, para obtenção de melhor distribuição do gás na placa de meio de cultura, bem como validar o método analítico empregado.

Na pesquisa realizada por Bjerring e Oberg⁵, em 1986, em rede hospitalar de distribuição de ar comprimido medicinal, foi verificada a presença de crescimento microbiano em 71% das amostras provenientes das instalações centrais e em 81% das amostras coletadas nas saídas de ar periféricas presentes na rede. Ainda, de acordo com outro estudo realizado por Andrade e Brown⁷, em 2003, também em redes de distribuição de ar comprimido medicinal, foi verificado que os micro-organismos isolados eram patogênicos ou pertenciam à microbiota da pele. Os micro-organismos isolados em ambos os trabalhos possuem identidade entre si e entre os isolados neste presente estudo, tais como a presença de *Staphylococcus* spp, *Bacillus* spp, *Micrococcus* spp e *Corynebacterium* spp.

A ocorrência de contaminação microbiana nesses gases não determina necessariamente que o indivíduo será infectado, mas certamente aumenta a probabilidade para que isso ocorra, especialmente naqueles pacientes em estado grave⁵. Deve-se considerar ainda que as pneumonias nosocomiais apresentem maior frequência a partir do quinto dia de internação, especialmente em pacientes submetidos à ventilação mecânica⁸.

Assim sendo, a presença de contaminação bacteriana e fúngica nas redes de distribuição de O₂, embora de caráter preliminar, apontam para a necessidade de aprimoramentos do método de pesquisa a fim de se obter resultados mais consistentes.

REFERÊNCIAS

1. Bartz RR, Piantadosi CA. Oxygen as a signaling molecule. *Critical Care*.2010;14(234):1-9.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão de Investimentos em Saúde. Projeto REFORSUS. Equipamentos médico-hospitalares e o gerenciamento da manutenção: capacitação à distância. Brasília (DF): 2002.
3. Secretaria da Fazenda (São Paulo – Brasil). Gases medicinais. versão fev./13. São Paulo (SP): Secretaria da Fazenda; 2013. Disponível em: [http://www.cadterc.sp.gov.br/BEC_Servicos_UI/CadTerc/ui_CadTercHistoricoEstudos.aspx?chave=&volume=12&mes=2&ano=2013&status=0]
4. Moss E. Medical gas contamination: an unrecognized patient danger. *Anesthesia Patient Safety Foundation Newsletter*. 1994; 9(2): 73-76.
5. Bjerring, P, Oberg B. Bacterial contamination of compressed air for medical use. *Anaesthesia*. 1986; 41: 148-150.
6. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasília – Brasil). Manual de microbiologia clínica para o controle de infecção em serviços de saúde. 1ª ed. Brasília (DF): Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2004. Disponível em: [<http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/microbiologia.asp>]
7. Andrade CM, Brown T. Microbial contamination of central supply systems for medical air. *Brazilian Journal of Microbiology*.2003; 34(1): 29-32.
8. Oliveira TF, Gomes Filho IS, Passos JS, Cruz SS, Oliveira MT, Trindade SC et al. Factors associated with nosocomial pneumonia in hospitalized individuals. *Revista da Associação Médica Brasileira*. 2011; 57(6): 630–636.

Avaliação da utilização de hipoclorito de sódio 0,2% durante a limpeza terminal do laboratório do Núcleo de Ensaios Biológicos e de Segurança

Ellen Gameiro HILINSKI¹, Katia Cristina da Silva RODRIGUES¹, Maricélia Navarro Pinheiro FLORES¹, Adriana Aparecida Buzzo ALMODOVAR¹, Adriana BUGNO²

¹Núcleo de Ensaios Biológicos e de Segurança – Centro de Medicamentos, Cosméticos e Saneantes – Instituto Adolfo Lutz

²Centro de Medicamentos-Cosméticos e Saneantes – Instituto Adolfo Lutz

O monitoramento ambiental representa uma importante ferramenta para determinação da eficácia das medidas de controle de contaminação, fornecendo dados do perfil microbiano existente no laboratório, bem como uma indicação da avaliação do processo de limpeza e sua efetividade^{1,2}. Com base nas informações obtidas no monitoramento, pode-se propor medidas preventivas e corretivas para eliminar possíveis focos de contaminação³. Para tanto, compostos clorados são comumente utilizados como substâncias desinfetantes por apresentarem efetividade contra bactérias Gram positivas e negativas, leveduras e fungos filamentosos, além de baixo custo. Dentre esses compostos, o hipoclorito de sódio, que atua através da liberação de ácido hipocloroso quando em solução aquosa, é largamente utilizado para sanitização de pisos, paredes, tetos e equipamentos de ambientes domésticos e institucionais².

Este estudo teve como objetivo avaliar a eficiência do hipoclorito de sódio na concentração de 0,2%, utilizado na limpeza terminal do laboratório do Núcleo de Ensaios Biológicos e de Segurança, por meio do monitoramento passivo da qualidade microbiológica do ar pela técnica de sedimentação, que consiste na deposição de partículas presentes

no ar sobre a superfície de meio de cultura em placas de Petri expostas em pontos distintos no laboratório.

Entre janeiro de 2014 e setembro de 2015, realizamos o monitoramento ambiental após a execução da limpeza terminal do piso do laboratório, com exposição de placas de Petri contendo 20 mL de ágar caseína de soja (TSA) e placas de Petri contendo 20 mL de ágar sabouraud dextrose (SDA), em 5 pontos do laboratório, abrangendo uma área de 35 m². Em cada ponto, foram expostas simultaneamente uma placa contendo TSA e outra contendo SDA. Após 15 minutos de exposição, as placas de TSA foram incubadas por 48 horas à temperatura de $32,5 \pm 2,5$ °C e as placas de SDA por 5 a 7 dias à $22,5 \pm 2,5$ °C. Ao final da incubação, calculamos o número de unidades formadoras de colônias (UFC) por placa, considerando o limite de aceitação máximo de 20 UFC/placa para efetividade do processo de limpeza, e contagens iguais ou superiores a 10 UFC/placa como limite de alerta, sendo essas especificações definidas a partir do histórico dos dados de monitoramento ambiental do laboratório, em conformidade com a Resolução RDC nº 17/2010 e o Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater 22^a edição^{4,5}.

As contagens obtidas nas placas de exposição nos 86 monitoramentos realizados não ultrapassaram o limite máximo de micro-organismos estabelecidos (20 UFC/placa), demonstrando que os procedimentos de limpeza têm sido executados de acordo com as exigências do laboratório. Apesar destes resultados, no período observamos que 13 leituras em ágar TSA (15,1%) e 7 leituras em SDA (8,1%) atingiram o limite de alerta (igual ou superior a 10 UFC/placa), sendo verificado que dois pontos apresentaram maior incidência durante as leituras. Um dos pontos está localizado próximo ao refrigerador em que é realizado o armazenamento de culturas de micro-organismos à temperatura de 2-8°C, e o outro ponto encontra-se próximo às culturas que necessitam de armazenamento em temperatura ambiente (20 a 25°C). Verificamos que estes dois pontos apresentaram maior contagem microbiana entre os meses de janeiro a agosto de 2014, ultrapassando o limite de alerta máximo estabelecido (10 UFC/placa), o que pode estar relacionado às condições de temperaturas mais elevadas. De acordo com os dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), este período apresentou temperaturas médias acima das verificadas nos anos anteriores, tendo sido considerado o mês de janeiro de 2014 como o mês mais quente da cidade de São Paulo desde o ano de 1943, com médias diárias superiores às médias esperadas para o período⁶.

Em todos estes casos, como medida preventiva, as funcionárias responsáveis pela limpeza foram informadas e reorientadas a executarem os procedimentos de limpeza estabelecidos, que prevêm a utilização da solução de hipoclorito de sódio 0,2% na etapa final do processo. Em seguida, em monitoramentos ambientais realizados posteriormente, verificamos contagens inferiores ao limite de alerta em todos os pontos avaliados.

Desta forma, pode-se concluir que a utilização da solução de hipoclorito de sódio 0,2%, associado ao cumprimento dos procedimentos de limpeza, foi eficaz para a sanitização do piso do laboratório.

REFERÊNCIAS

1. Andrade NJ. Higiene na Indústria de Alimentos - Avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos. São Paulo: Varela; 2008.
2. Silva RV, Canetti ACV. Monitoramento bacteriológico em um laboratório de microbiologia. Rev Univap. 2006;13(24):11-2.
3. Xavier MP, Vieira AARM, Silva ASS, Xavier MAS, Xavier AREO. A importância do monitoramento ambiental em áreas classificadas. Rev Biol Farm. 2013;09(04):1-12.
4. BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº. 17, de 16 de abril de 2010. Dispõe sobre as Boas Práticas de Fabricação. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 abr 2010.
5. American Public Health Association. Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater. 22^a edition. Washington: APHA; 2012.
6. Brasil; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Climanálise: Boletim de monitoramento e análise climática. 2014 Jan; 29 (1). Disponível em: <http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/index0114.shtml>

Avaliação dos métodos de ELISA para antígeno NS1 e anticorpos IgM, no diagnóstico da dengue, durante a epidemia ocorrida em 2013, no município de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil

Suely Maia GERACE¹, Jandira Olimpia Francelino da SILVA¹, Edilene Aparecida Duarte da SILVA¹, Ana Carolina de SOUZA¹, Eduardo Bras PERIN², Elaine Cristina Manini MINTO², Marina Von ATZINGEN¹

¹Núcleo de Ciências Biomédicas-Centro de Laboratório Regional Ribeirão Preto-Instituto Adolfo Lutz.

²Laboratório Municipal de Ribeirão Preto-Secretaria Municipal de Saúde-Ribeirão Preto-SP.

No contexto mundial, a dengue pode ser considerada uma das mais importantes arboviroses que afeta o homem. Atualmente, são conhecidos quatro sorotipos antigenicamente distintos: DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4.

Infecções causadas pelo vírus da dengue ocorrem especialmente nos países tropicais, onde os fatores socioambientais favorecem o desenvolvimento e a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*, principal vetor do vírus. Esse vetor havia sido erradicado em vários países do continente americano nas décadas de 50 e 60, mas teve sua reintrodução na década de 70, devido às mudanças sociais e ambientais, propiciadas pela urbanização acelerada da época^{1,2}.

Por ser uma doença reemergente, em que inexistem evidências da viabilidade de uma política de erradicação do vetor, a curto prazo, a dengue se torna um problema de grande magnitude e relevância para saúde pública, sendo incluída na Lista de Notificação Compulsória.

No Brasil, a primeira epidemia documentada clínica e laboratorialmente ocorreu em 1981 – 1982 em Boa Vista, RR. Desde então, a dengue vem ocorrendo de forma contínua³. Em Ribeirão Preto,

a primeira epidemia de dengue foi registrada entre novembro de 1990 e março de 1991¹.

A ocorrência de epidemias é geralmente associada à introdução de novos sorotipos em áreas anteriormente indenes ou à alteração do sorotipo predominante. Foi detectada pela vigilância epidemiológica a introdução do sorotipo DENV-1 em 1987, do DENV-2 em 1997 e do sorotipo DENV-3 em 2002. Em 2011, ocorreu a introdução do sorotipo DENV-4 no Estado de São Paulo³.

O ensaio imunoenzimático de captura de anticorpos IgM é considerado um método de rotina para confirmação laboratorial da doença, por ser de fácil execução e apresentar bons resultados. Entretanto, esses anticorpos somente são detectáveis no soro do paciente a partir do sexto dia do início dos sintomas⁴.

Em 2008, unidades sentinelas foram criadas, em alguns municípios estratégicos, pelo Ministério da Saúde utilizando a detecção do Ag NS1 para diagnóstico precoce das infecções por dengue⁵. O antígeno NS1 trata-se de uma glicoproteína viral presente no soro do paciente desde o primeiro dia de doença, permanecendo até o quinto ou sexto dia na forma solúvel⁶.

Em 2009, o Instituto Adolfo Lutz (IAL) descentralizou o diagnóstico de dengue e, devido a alta incidência dos casos no município de Ribeirão Preto, a Secretaria Municipal de Saúde optou por realizar o exame de pesquisa de NS1 a fim de obter maior agilidade na confirmação diagnóstica da doença.

Neste estudo, foram considerados os resultados de exames dos pacientes que preencheram dois requisitos:

- Até o terceiro dia do início dos sintomas colheram sangue e foram encaminhados para o Laboratório Municipal (LMRP) para detecção do antígeno NS1;
- E a partir do sexto dia do início dos sintomas colheram novas amostras que foram encaminhadas ao CLR VI IAL para realização do ELISA IgM.

A estratégia de diagnóstico por pesquisa do antígeno NS1 foi utilizada nos anos de 2009 a 2012, apresentando uma alta sensibilidade. Porém, o ano de 2013 apresentou comportamento diferente, o número de suspeitos de dengue estava em ascensão, enquanto a positividade do ELISA NS1 permanecia baixa.

A parceria junto ao Laboratório de Virologia da FMRP-USP permitiu analisar através de PCR os sorotipos do vírus predominante: 80% dos identificados eram sorotipo DENV-4 e os demais 20%, DENV-1.

De janeiro a abril de 2013, foram realizados 10.014 exames de ELISA NS1 no LMRP, dos quais 8.440 foram não reagentes. No mesmo período, foram realizados 2.334 ELISA IgM no CLR VI – IAL. A análise dos registros permitiu identificar 342 pacientes não reagentes ao teste NS1 do LMRP que colheram uma segunda amostra. Destes, 75 % (256/342) foram reagentes na pesquisa de IgM.

Analisando estes resultados, observa-se uma queda significativa na sensibilidade do ELISA NS1, que pode estar relacionada à predominância do sorotipo DENV-4 no mesmo

período. Há a necessidade de investigar as características estruturais da proteína NS1 entre os diferentes sorotipos para esclarecer a razão da variação de sensibilidade observada no teste de ELISA.

A recomendação mais recente é do “Plano de vigilância, prevenção e controle da dengue”⁷ que indica que casos clínicos com exame NS1 não reagente realizem uma nova coleta após o 6º dia de início dos sintomas para pesquisa de IgM antes de declarar o caso encerrado.

REFERENCIAS

1. Hino, P; Santos, CC; Santos, MO et al. Evolução temporal da dengue no município de Ribeirão Preto, São Paulo, 1994 a 2003. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2010; 15(1):233-238.
2. Penna, MLF. Um desafio para a saúde pública brasileira: o controle do dengue. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro. 2003; 19(1):305-309.
3. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso. – 7. ed. rev. – Brasília:Ministério da Saúde, 2008.
4. Silva, FG; Silva, SJS; Rocco, IM et al. Avaliação de kits comerciais para detecção de antígenos NS1-dengue – São Paulo. *BEPA* 2011; 8(91):14-26.
5. Ministério da Saúde, Brasil. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica – Brasília: Ministério da Saúde, 2009.
6. Shu, PY; Yang, CF; Kao, JF et al. Application of the dengue virus NS1 antigen rapid test for on-site detection of imported dengue cases at airports. *Clin Vaccine Immunol*.2009;16:589-91.
7. Grupo Executivo da Dengue do Estado de São Paulo. PLANO DE VIGILÂNCIA, PREVENÇÃO E CONTROLE DA DENGUE DO ESTADO DE SÃO PAULO: 2014-2015 – São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, 2014.

Educação continuada: uma importante ferramenta em biossegurança

Rita de Cássia BRIGANTI, Cristina Abade MARABINI, Madalena Hisako Tanimoto OKINO, Luiza Keico Tanimoto ALGARTE, Sonia de Paula Toledo PRADO

Centro de Laboratório Regional de Ribeirão Preto-Instituto Adolfo Lutz

Educação Continuada não é um conceito novo, mas nestes últimos anos vem ganhando especial relevância, tendo em vista as recentes transformações no mundo do trabalho e no conjunto da sociedade. Educação Continuada é aquela que se realiza ao longo da vida, continuamente, sendo inerente ao desenvolvimento da pessoa e relaciona-se com a ideia de construção do ser humano. Auxilia na aquisição de conhecimentos e aptidões e também de atitudes e valores, implicando no aumento da capacidade de discernir e agir¹. O Instituto Adolfo Lutz mantém um Programa de Educação Continuada que consiste na formação de Instrutores de Biossegurança, capacitação dos funcionários em Biossegurança, treinamento de POPs e de Manuais de Biossegurança, que tem como objetivos capacitar, treinar e atualizar todo o pessoal da Instituição em Normas de Biossegurança para aplicação nos laboratórios².

Muitos são os perigos existentes nos laboratórios de saúde pública, como os riscos químicos, físicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes e os profissionais devem se manter informados e atualizados para a prevenção de prováveis contaminações no ambiente de trabalho³. Atualmente, existem inúmeras

legislações relacionadas com a Biossegurança, entre elas a NR-32/2005 – Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde⁴ e a Portaria nº 3.204/2010 – Norma Técnica de Biossegurança para Laboratórios de Saúde Pública⁵, que norteiam a implantação do Sistema de Gestão em Biossegurança.

O presente trabalho tem como objetivo demonstrar a importância do Programa de Educação Continuada realizado através dos Cursos de Capacitação em Biossegurança oferecidos aos funcionários e aprimorandos do CRL – IAL de Ribeirão Preto VI.

A cada dois anos, ou sempre que necessário, são realizados cursos de capacitação e atualização com carga horária total de 20 horas e obrigatoriedade de 75% de presença dos participantes. Nos últimos cinco anos, foram capacitadas e atualizadas 108 pessoas do CRL – IAL de Ribeirão Preto, incluindo funcionários novos, transferidos de outras unidades, aprimorandos da FUNDAP e bolsista da FAPESP.

Vários temas relacionados à Biossegurança foram abordados pelos integrantes da Comissão de Biossegurança/Qualidade e por convidados, como os representantes do Corpo de Bombeiros de Ribeirão Preto, do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do

Trabalho (SESMT/USP – RP) e do IAL Central. Essas colaborações externas além de integrar diferentes órgãos públicos e instituições de ensino, enriquecem o conteúdo teórico do curso e favorecem a troca de experiências. Além das palestras ministradas outras atividades foram realizadas como apresentação de vídeos, aplicação de jogos educativos relacionados com o tema e dinâmicas de grupo como ginástica laboral.

No início dos cursos de capacitação são aplicados testes para avaliar os conhecimentos dos participantes relacionados à biossegurança e ao final um instrumento de avaliação do conteúdo do evento e atuação dos docentes. Contudo, somente em 2015 aplicamos no início e no final do curso uma avaliação para medir os conhecimentos específicos sobre o assunto.

Do total de participantes dos cursos de 2011 e 2012 (53), 41,5% acertaram 100% as questões da avaliação inicial. Em 2015, conforme pode ser observado através das Figuras 1 e 2, após a realização do curso de capacitação houve um aumento da porcentagem de questionários com 100% de respostas corretas relacionados aos conhecimentos gerais de biossegurança,

demonstrando dessa forma um maior nível de conhecimento e envolvimento das pessoas nas questões relacionadas ao tema.

Com relação à avaliação geral dos cursos realizados podemos observar através da Figura 3, as porcentagens de respostas que foram consideradas “Ótimo/Bom” dos vários aspectos avaliados pelos participantes em relação aos eventos, e a Figura 4 relaciona-se com a atuação dos docentes.

Dentro do Programa de Educação Continuada, foi oferecido em 2014 aos funcionários, aprimorandos e terceirizados, um curso teórico-prático intitulado “Equipamentos de Combate à Incêndio e Primeiros Socorros”, com carga horária de 04 horas para atualização dos conhecimentos relacionados com a prevenção de incêndios, com a participação de 31 pessoas.

Medidas corretivas e de melhoria foram imediatamente tomadas após o término do curso. A aplicação de cursos e palestras relacionados à Biossegurança revelou-se de grande valia para reciclagem e atuação consciente dos funcionários, terceirizados e aprimorandos, proporcionando um ambiente de trabalho mais seguro.

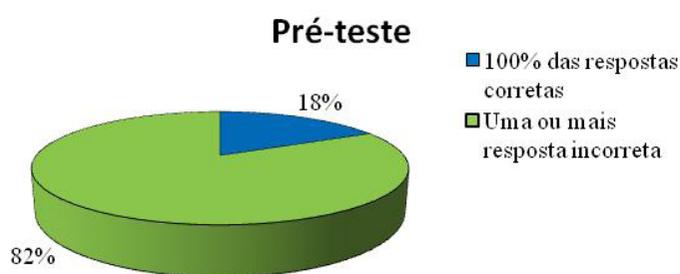


Figura 1. Percentual de testes com 100% de respostas corretas e com uma ou mais respostas incorretas aplicados no início do curso realizado em 2015

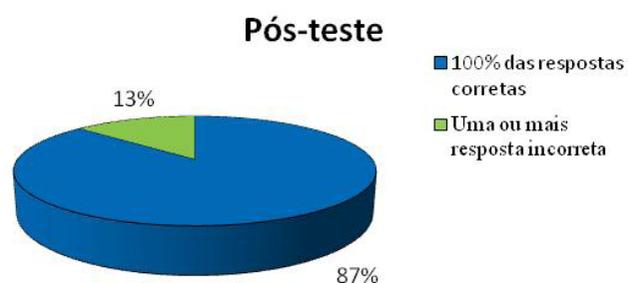


Figura 2. Percentual de testes com 100% de respostas corretas e com uma ou mais respostas incorretas aplicados no final do curso realizado em 2015

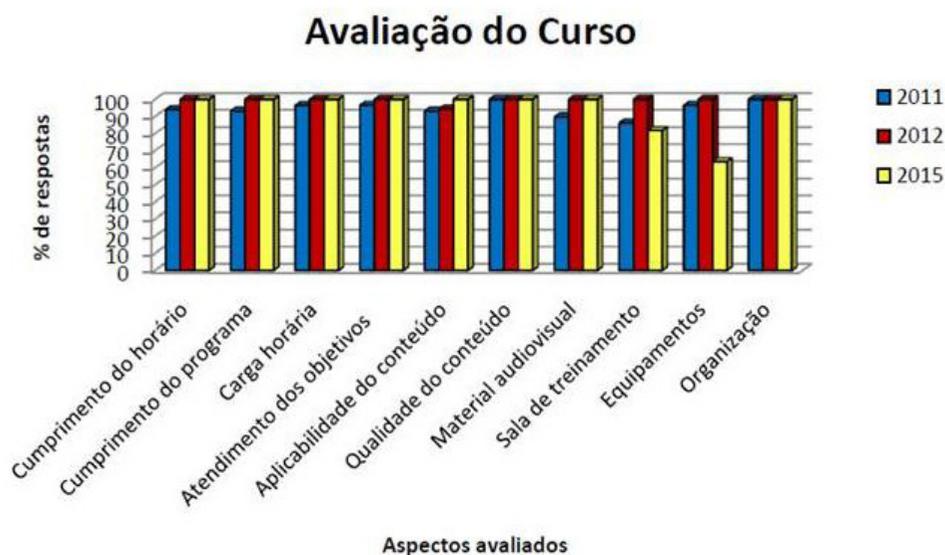


Figura 3. Percentual de respostas “Ótimo/Bom” da avaliação geral dos cursos realizados em 2011, 2012 e 2015 em relação ao evento

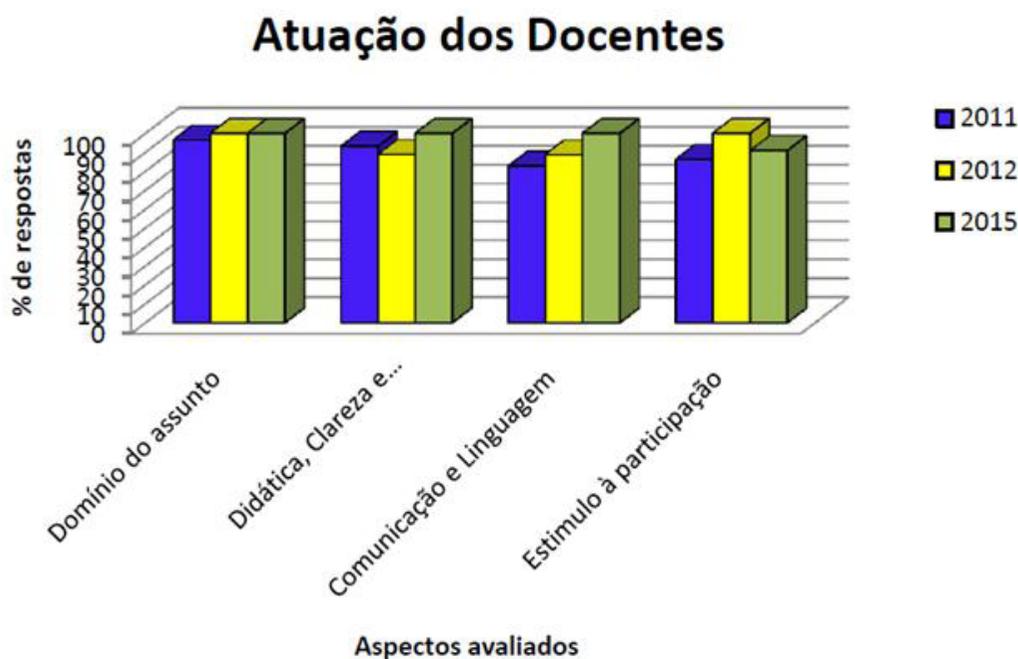


Figura 4. Percentual de respostas “Ótimo/Bom” da avaliação geral dos cursos realizados em 2011, 2012 e 2015 em relação à atuação dos docentes

REFERÊNCIAS

1. Haddad S. A Educação Continuada e as políticas públicas no Brasil. [acesso em 17 mar 2015]. Disponível em: <http://www.oei.es/noticias/spip.php?article985>.
2. Manual de Biossegurança do Instituto Adolfo Lutz. MB 001. Revisão 01. Aprovação 12/08/2015. [acesso em 20 ago 2015]. Disponível em: intranet.ial.sp.gov.br/qualidade-biosseguranca/biosseguranca/manual.
3. Hirata M.M, Hirata R.D.C., Mancini Filho J. Manual de Biossegurança. Ed. Manole, Barueri, São Paulo. 2ª ed., 2012.
4. NR 32 - Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde. [acesso em 13 abr 2015]. Disponível em: [http://acesso.mte.gov.br/data/files/8A7C812D36A280000138812EAFCE19E1/NR-32%20\(atualizada%202011\).pdf](http://acesso.mte.gov.br/data/files/8A7C812D36A280000138812EAFCE19E1/NR-32%20(atualizada%202011).pdf)
5. Portaria nº 3.204, de 20 de outubro de 2010 - Aprova Norma Técnica de Biossegurança para Laboratórios de Saúde Pública. [acesso em 10 nov 2014]. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2010/prt3204_20_10_2010.html

Perfil de resistência para drogas antituberculose dos isolados do complexo *Mycobacterium tuberculosis* na região de Ribeirão Preto, São Paulo- Brasil.

Jaqueline Otero SILVA, Cacilda Rosa Cardoso da SILVA, Cristina Abade MARABINI, Lys Arantes TIRABOSCHI, Paulo da SILVA

Centro de Laboratório Regional - Instituto Adolfo Lutz de Ribeirão Preto VI

A Tuberculose (TB) tornou-se importante desafio para a saúde pública, notadamente no Brasil, onde a prevalência da doença é alta. Apenas no Estado de São Paulo em 2010 a taxa anual de incidência de TB foi estimada em aproximadamente 39 casos por 100.000 habitantes¹. O desenvolvimento de resistência às drogas antituberculose, atualmente, é a ameaça mais importante que compromete o controle mundial da doença. Fatores tais como o diagnóstico tardio, uso inadequado do esquema de tratamento, TB pulmonar cavitária, uso de drogas ilícitas, abandono de tratamento, infecção pelo vírus da imunodeficiência humana, hospitalização, diabetes e alcoolismo contribuem para as formas de Tuberculose Multidrogarresistente (TB MDR). A TB MDR consiste na resistência “in vitro” de isolados do complexo *M. tuberculosis* a, pelo menos, duas das principais drogas utilizadas universalmente no tratamento da tuberculose, a isoniazida e rifampicina². Com o propósito de conter o aumento de TB MDR, observado no II Inquérito Nacional de Resistência aos Fármacos Anti-TB (2007 – 2008), o Ministério da Saúde propôs mudanças no tratamento da tuberculose implantado em 2009. Introduziu-se apenas

um comprimido com dose fixa combinada dos 4 fármacos para a fase intensiva e com 2 fármacos para a fase de manutenção do tratamento, reduzindo então, o número de comprimidos a serem ingeridos e facilitando assim, a adesão do paciente ao tratamento³.

O diagnóstico da TB MDR é feito através da realização de cultura para micobactérias com identificação do complexo *M. tuberculosis* e posteriormente, a realização do teste de sensibilidade às drogas tuberculostáticas.

Neste estudo avaliamos o perfil de resistência dos isolados do complexo *M. tuberculosis* obtidos de amostras de pacientes, cujos exames foram realizados no centro de Laboratório Regional de Ribeirão Preto – Instituto Adolfo Lutz.

Os testes realizados nas amostras e nos isolados do complexo *M. tuberculosis*, pertenciam aos Departamentos Regionais de Saúde (DRS) de Araraquara, Barretos, Franca e Ribeirão Preto, os quais compõem a Rede Regional de Assistência a Saúde (RRAS) 13, localizada na macrorregião Nordeste do estado de São Paulo, Brasil. Os testes de sensibilidade foram realizados utilizando o Sistema Automatizado MGIT 960 Becton Dickinson, sendo testadas as seguintes drogas: estreptomicina (SM), isoniazida (INH), rifampicina (RIF),

etambutol (ETM) e pirazinamida (PZA).

No período de janeiro de 2010 a agosto de 2013 foram realizados 423 testes de sensibilidades sendo que 84,4% [357/423] foram sensíveis a todas as drogas, enquanto 15,6% [66/423] foram resistentes a pelo menos uma droga. A TB MDR foi observada em 7,3% [31/423] dos casos. A resistência às duas drogas INH e RIF foi observada em 2,8% (12/423) dos casos. (Tabela 1). No inquérito internacional da OMS/IUATLD realizado entre 2002 e 2007, as estimativas de prevalência de TB MDR para o Brasil foi de 1,4% de todos os casos de tuberculose. Taxas superiores foram observadas em países como Lituânia (16,6%), República do Cazaquistão (24,8%) e Azerbaijão (28,9%)⁴. Comparando esses dados com o presente trabalho, durante 44 meses, observou-se uma alta prevalência de TBMDR (7,3%), com taxas anuais de 8,1%; 7,8%; 8,2% e 5,4%. Essa incidência pode ser justificada pelo fato da maioria dos casos

de TB MDR (20/31) serem provenientes de um hospital de retaguarda para tratamento de tuberculose tendo portanto, pacientes internados com recidivas. As taxas anuais permaneceram constantes sendo o valor menor no ano de 2013 (5,4%) por ter sido avaliado apenas 8 meses. Em um trabalho realizado em seis hospitais da região metropolitana no estado de Rio de Janeiro, foi relatada a resistência a isoniazida e rifampicina em 7,4% (44/595) do total das amostras⁵, resultado esse superior ao encontrado em nosso estudo (2,8%).

TB ainda é considerada um grave problema de saúde pública merecendo atenção dos profissionais de saúde envolvidos através da adoção de medidas preventivas, diagnóstico precoce, desenvolvimento de medicamentos eficazes e seguros. Os dados encontrados neste estudo enfatizam a importância do monitoramento permanente das resistências e ampliação dos exames de cultura e testes de sensibilidade para o diagnóstico precoce.

Tabela 1. Perfil de resistência às drogas antituberculosas encontradas no IAL-CLR-RP-VI, 2010 – 2013

	Nº cepas	%
Nº Cepas	423	100
Sensíveis	357	84,4
Qualquer resistência	66	15,6
Monoresistência		
Isoniazida	18	4,3
Rifampicina	4	1,0
Estreptomicina	5	1,2
Etambutol	1	0,2
Pirazinamida	3	0,7
Multidrogarresistência		
Isoniazida + Rifampicina	12	2,8
Isoniazida + Rifampicina + Estreptomicina	5	1,2
Isoniazida + Rifampicina + Pirazinamida	4	1,0
Isoniazida + Rifampicina + Etambutol	1	0,2
Isoniazida + Rifampicina + Estreptomicina + Pirazinamida	8	1,9
Isoniazida + Rifampicina + Estreptomicina + Etambutol + Pirazinamida	1	0,2
Outros Padrões Resistências		
Isoniazida + Estreptomicina	2	0,5
Isoniazida + Pirazidamida	1	0,2
Isoniazida + Estreptomicina + Pirazinamida	1	0,2

REFERÊNCIAS

1. Boletim Epidemiológico – BE CVE/22 de junho de 2012/Vol.02 /No.11.
2. Rocha JL, Dalcolmo MP, Borga L, Fedele D, Marques MG. Tuberculose multirresistente. Pulmão RJ 2008; 17:27-32. 16.
3. Nota técnica sobre as mudanças no tratamento da tuberculose no Brasil para adultos e adolescentes. Ministério da Saúde. Brasília, 2009.
4. WHO (World Health Organization). Anti-Tuberculosis Drug Resistance in the World: Fourth Global Report. The WHO/IUATLD Global Project on Anti-tuberculosis Drug Resistance Surveillance 2002-2007. WHO/HTM/TB/2008.141-2, 2008.
5. Brito, RC. Resistência aos fármacos antituberculose em cepas de *Mycobacterium tuberculosis* isoladas de pacientes atendidos em seis hospitais da região metropolitana do estado do Rio de Janeiro, Brasil. Rio de Janeiro, 2008. Tese (Doutorado em Clínica Médica, setor de Ciências Pneumológicas) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2008.

Instruções para Publicação

A matéria para publicação deverá apresentar a seguinte estrutura:

- Nome do(s) autor(es) completo por extenso, último sobrenome em caixa alta.
- Filiação científica completa (Instituto Adolfo Lutz – mais complemento).
- O texto deve ser:
 - apresentado de forma única, podendo conter introdução, método, dados experimentais e outros;
 - digitado em fonte Times New Roman, tamanho 12 e espaço duplo, em formato Word, ocupando no máximo 3 (três) laudas de tamanho A4;
 - redigido em Língua Portuguesa;
 - quando necessário o uso de tabelas e figuras, elas deverão ser autoexplicativas e numeradas;
 - as tabelas serão apresentadas com o título acima e as figuras, com o título abaixo; ambas deverão ser enviadas em arquivo separado, sendo as figuras no formato jpeg ou tif, com resolução mínima de 300 dpi.
- As referências devem ser:
 - numeradas consecutivamente na ordem em que forem mencionadas a primeira vez no texto e identificadas por numerais arábicos sobrescritos e relacionados em ordem crescente;
 - citadas seguindo Vancouver Style, à semelhança da RIAL e conforme disponível em: <<http://revista.ial.sp.gov.br>> (instruções aos autores);
 - no máximo seis.

A matéria deverá ser enviada em uma cópia impressa e em CD-Rom ou pelo endereço eletrônico: bial@saude.sp.gov.br

Toda informação é de total responsabilidade do(s) autor(es).

A publicação de qualquer matéria estará condicionada à aprovação dos membros do corpo editorial do Boletim do Instituto Adolfo Lutz (BIAL).

Fica autorizada a reprodução das matérias publicadas no BIAL, desde que citada a fonte.

Finalidade

Divulgação de informações técnicas e assuntos de interesse em Saúde Pública originários de atividades desenvolvidas pelo Instituto Adolfo Lutz.

Regulamento

O BIAL publica as matérias de interesse em Saúde Pública enquadradas em um dos itens abaixo:

1. Relatos sucintos de investigação com ênfase a aspectos relativos às ações laboratoriais.
2. Informações sobre dados levantados a partir de registros existentes nos Laboratórios do Instituto.
3. Notas e informações relativas a temas de atualidades.
4. Nótulas de literatura: comentários críticos sobre livros e artigos científicos.



Instituto Adolfo Lutz

