



Qualificação do transporte de amostras para o monitoramento da qualidade de água tratada para uso em diálise

Qualification of the sample transport for monitoring the quality of water for dialysis purpose

RIALA6/1744

Adriana BUGNO¹, Adriana Aparecida Buzzo ALMODOVAR², Fernando Pontes de Lima e SILVA², Ellen Gameiro HILINSKI², Márcia Liane BUZZO^{3*}

*Endereço para correspondência: ³Núcleo de Contaminantes Inorgânicos, Centro de Contaminantes, Instituto Adolfo Lutz, Av. Dr. Arnaldo, 355, Cerqueira Cesar, São Paulo, SP, Brasil, CEP: 01246-902. Tel: 11 3068 2923. E-mail: marcia.buzzo@ial.sp.gov.br

²Núcleo de Ensaios Biológicos e de Segurança, Centro de Medicamentos, Cosméticos e Saneantes, Instituto Adolfo Lutz

¹Centro de Medicamentos, Cosméticos e Saneantes, Instituto Adolfo Lutz

Recebido: 15.05.2018 - Aceito para publicação: 08.08.2018.

RESUMO

As condições de coleta e o transporte das amostras de água tratada para uso em diálise são etapas críticas para garantir a qualidade dos resultados analíticos. A temperatura no transporte de amostras deve assegurar a manutenção das características físicas e biológicas desde a coleta até o recebimento pelo laboratório analítico. O objetivo deste estudo foi de qualificar o transporte de amostras de água tratada para diálise desde os Serviços de Diálise do estado de São Paulo até o Instituto Adolfo Lutz, realizado durante a execução do Programa Estadual de Monitoramento. Os resultados obtidos indicaram que o sistema adotado, utilizando-se caixas isotérmicas e gelo reutilizável, é capaz de garantir as condições adequadas de temperatura durante o transporte do ponto de coleta das amostras até o laboratório analítico.

Palavras-chave. água, programa de monitoramento, qualificação, transporte de amostras, diálise, temperatura.

ABSTRACT

The conditions for collecting and transporting the dialysis water samples are the critical steps to assure the quality of the analytical results. The temperature during the water samples transport should ensure the maintenance of the physical and biological characteristics of samples from their collections to the analytical laboratory. The objective of this study was to qualify the transport of the dialysis water samples from the Dialysis Services of the state of São Paulo to the Adolfo Lutz Institute, during the performance of the State Monitoring Program. By using the isothermal boxes and the reusable ices, the obtained results indicated that the adopted system were able to guarantee the adequate temperature conditions during the transport from the sample collection point to the analytical laboratory.

Keywords. water, monitoring program, qualification, samples transportation, dialysis, temperature.

INTRODUÇÃO

Programas de monitoramento da qualidade da água são ferramentas importantes nas tomadas de decisões e ações governamentais para prevenção e promoção da saúde¹⁻⁴, ao evidenciar potenciais riscos em função da presença de contaminantes químicos e biológicos, bem como de seu uso ineficiente⁵.

Dentre os programas de monitoramento de águas efetuados no país⁶⁻⁸, o Programa de Monitoramento da Água Tratada para Diálise executado no estado de São Paulo, destaca-se devido à sua relevância na avaliação sistemática dos padrões de qualidade da água tratada em todos os Serviços de Diálise em atendimento à legislação vigente⁹, visando à orientação nas tomadas de ações pela Vigilância Sanitária, principalmente na preservação da segurança dos pacientes submetidos a tratamentos dialíticos⁶. Este programa de monitoramento, executado desde 2007, tem sido constantemente delineado de forma a garantir a sua eficiência, incluindo a padronização de procedimentos por meio de capacitações de equipes técnicas responsáveis pela coleta de amostras¹⁰ e de Manual¹¹ específico, que fornece suporte e orientação de coleta de amostras de água tratada para diálise.

Dentre as ações para aprimoramento deste programa de monitoramento da qualidade da água tratada para diálise, inclui-se a qualificação do armazenamento e transporte das amostras do ponto de coleta até o laboratório, que se constitui em etapa crítica para garantir a integridade das características químicas e biológicas das amostras e a qualidade dos resultados das análises laboratoriais desenvolvidas.

Considerando que as temperaturas de armazenamento e de transporte são relevantes para a manutenção da integridade da amostra e para a validade do resultado analítico, as amostras podem estar sujeitas a diferentes perfis de temperatura dependendo do local da coleta, do destino e as rotas de transporte rodoviário utilizados para as amostras coletadas no âmbito do Programa de Monitoramento da Qualidade, o presente estudo visou qualificar o transporte de amostras de água tratada para diálise, acondicionadas em caixas

térmicas contendo gelo reutilizável e estabelecer as condições que devem ser empregadas para minimizar as variações de temperaturas a que as amostras podem estar sujeitas entre sua coleta e o processamento no laboratório de análise.

MATERIAL E MÉTODOS

Descrição do sistema de acondicionamento e transporte

Para o desenvolvimento do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Tratada para Diálise no estado de São Paulo, as amostras coletadas são acondicionadas em caixas térmicas, com capacidade máxima de 26 L, contendo gelo reutilizável como elemento refrigerante e termômetro acoplado para monitorar a temperatura interna na caixa, cujo sensor está fixado na parede lateral da caixa até 1 cm do fundo, local considerado como ideal para o estudo, por estar próximo aos frascos que contêm as amostras distribuídas de forma homogênea no interior de cada caixa.

A carga a ser acondicionada e transportada nas caixas térmicas é composta por frascos plásticos específicos a cada tipo de ensaio laboratorial: 02 frascos apirogênicos com capacidade de 50 mL cada, para determinação de endotoxinas bacterianas; 02 frascos estéreis com capacidade de 500 mL cada, para análise microbiológica; 01 frasco com capacidade de 500 mL, para análises físico-químicas; 02 frascos com capacidade de 125 mL cada, para análise de metais; e outros 02 frascos com capacidade de 125 mL cada, para análise de mercúrio.

Amostra

Quarenta caixas térmicas, EasyCooler™ (EasyPath), de Polietileno de Alta Densidade, com corpo e tampa contendo isolamento térmico em Poliuretano e termômetro digital com visor acoplado na parede externa da caixa e sensor localizado na lateral interna da caixa, próximo da base, constituídas do mesmo número de lote, adquiridas especificamente para o Programa de Monitoramento da Água Tratada para Diálise no estado de São Paulo, foram numeradas de 01 a 40 e divididas em quatro subconjuntos compostos por 10 caixas cada: de 01 a 10, de 11 a 20, de 21

a 30 e de 31 a 40. Para o estudo, foram sorteadas aleatoriamente 06 caixas térmicas (15% do total de caixas), garantindo que ao menos uma caixa de cada subconjunto fosse avaliada. Ao final do sorteio, foram selecionadas as caixas térmicas de números 08, 14, 17, 23, 24 e 38.

Delineamento experimental

O presente estudo foi realizado entre os meses de novembro e dezembro de 2017, considerados os mais críticos do ano, que por apresentarem as temperaturas mais elevadas, oferecem as condições mais drásticas para o transporte das amostras de água tratada desde o ponto de coleta até a chegada ao laboratório para a execução das análises.

A coleta das amostras de água tratada nos Serviços de Diálise e o transporte são realizados por técnicos dos Grupos de Vigilância Sanitária Estadual (GVS) e de Vigilância Sanitária Municipal (VISAM), distribuídos pelo estado de São Paulo (), de acordo com cronograma pré-estabelecido pela coordenação do Programa de Monitoramento, segundo recomendações dispostas no Manual de Orientação de Colheita de Água¹¹ e também preconizadas pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*¹². As equipes de Vigilância Sanitária são orientadas a retirar as caixas térmicas contendo os frascos e as unidades de gelo reutilizável no Laboratório Central do Instituto Adolfo Lutz (IAL), no município de São Paulo, na semana anterior à data agendada para a coleta de amostras, a acondicionar todas as unidades de gelo reutilizável em freezer, pelo menos 24 horas antes ao procedimento de coleta e a proceder ao transporte das amostras logo após a coleta ao laboratório que irá efetuar cada tipo de análise (Laboratório Central e Regionais do IAL).

Considerando que todas as amostras coletadas para fins de determinação de endotoxinas bacterianas e de análise de metais são encaminhadas ao Laboratório Central do IAL, este estudo simulou as condições de transporte rodoviárias a que as amostras de água são submetidas após a coleta nos Serviços de Diálise, em termos de tempo e da distância percorrida pelo GVS e VISAM até o Laboratório Central do

IAL. Sendo que o Serviço de Diálise no município de Ilha Solteira é o mais distante do estado de São Paulo, localizado a aproximadamente 660 km da capital e a cerca de 8 horas do Laboratório Central do IAL, foi estabelecido que a situação mais crítica, em termos de tempo de traslado, a que a amostra pode estar submetida seria 10 horas e, desta forma, o monitoramento da temperatura nas caixas térmicas foi realizado com medições depois de 1, 2, 4, 6, 8 e 10 horas, a fim de abranger o tempo despendido pelas equipes de Vigilância Sanitária para percorrerem as diferentes distâncias entre os Serviços de Diálise e o Laboratório Central do IAL, após a coleta de amostras.

Procedimento

Para simular as condições de temperatura a que as amostras estarão sujeitas durante o traslado rodoviário, as caixas térmicas foram mantidas em temperatura ambiente, em sala com ventilação natural.

A verificação da temperatura da sala foi realizada nos mesmos intervalos do estudo das caixas térmicas, por meio de termômetro de máxima e mínima para controle ambiental (Incoterm), enquanto a verificação da temperatura do interior das caixas térmicas, frascos e líquidos foi realizada por meio de termômetro de infravermelho Scantemp ST 60000 (Incoterm). Ambos os instrumentos foram calibrados por empresa credenciada pela Rede Brasileira de Calibração (RBC).

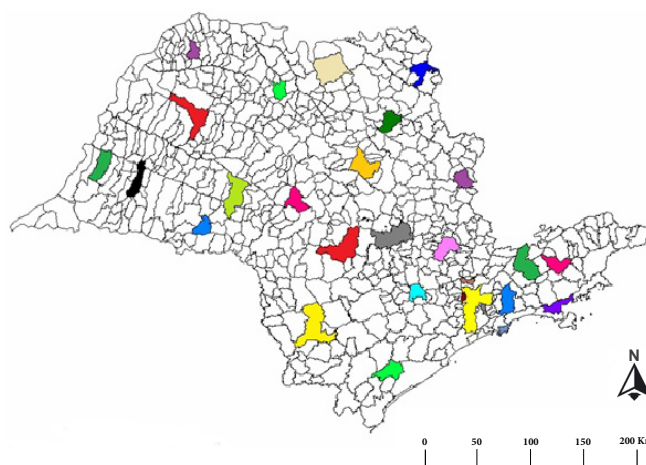


Figura 1. Mapa de localização dos Grupos de Vigilância Sanitária (GVS) no estado de São Paulo

Vinte e quatro horas antes do início das verificações de temperatura, as seis caixas térmicas e os seis conjuntos de frascos foram mantidos na sala com ventilação natural, enquanto os gelos reutilizáveis, com capacidade de 400 mL e medidas aproximadas de 17,4 x 9,5 x 3,0 cm, foram mantidos em freezer.

Considerando o conjunto de frascos destinados a coleta de amostras nos Serviços de Diálise, foi escolhido como indicador das condições da amostra, um dos frascos com maior capacidade em volume (500 mL) por ser aquele que demanda maior tempo para o decaimento da temperatura quando disposto no interior da caixa térmica.

No início do estudo, cada um dos frascos foi preenchido com água destilada para simular as amostras coletadas nos Serviços de Diálise. Em seguida, foram verificadas as temperaturas: (a) da sala, (b) na base interna de cada caixa, próximo da parede oposta àquela onde o sensor

de temperatura estava acoplado, (c) da parede externa dos frascos de 500 mL: fundo, porção mediana e porção superior do frasco e, (d) da água contida nos frascos (). Após a tomada de temperatura, as unidades de gelos reutilizáveis foram distribuídas no fundo e paredes laterais de cada caixa e, somente após os termômetros acoplados às caixas indicarem aproximadamente -4,0 °C, os frascos foram acondicionados no interior de cada caixa, intercalados com algumas das unidades de gelo reutilizável entre eles e, na sequência, as caixas foram fechadas. Depois de 1, 2, 4, 6, 8 e 10 horas, foram tomadas as temperaturas nos mesmos pontos previamente descritos: da sala, do interior de cada caixa (tomando o cuidado de não atingir o gelo reutilizável), dos frascos de 500 mL e da água.

Todo procedimento foi realizado em quadruplicata, em dias distintos de avaliação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo iniciou com a avaliação da quantidade de material refrigerante (gelo reutilizável) capaz de manter, durante 10 horas de estudo, a temperatura de até 10,0 °C, conforme preconizado por *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*¹² para acondicionamento de amostras de água. Os procedimentos foram realizados utilizando-se 10, 12 e 16 unidades de gelo reutilizável. Estas avaliações prévias indicaram que somente com 16 unidades do material refrigerante dispostas nas caixas térmicas, foi possível manter a temperatura durante todo período de 10 horas de avaliação. Portanto, para a condução da qualificação do transporte de amostras no âmbito do Programa Estadual de Monitoramento da Qualidade de Água Tratada para Diálise, foram utilizados 16 gelos reutilizáveis assim dispostos nas caixas térmicas: 08 unidades dispostas em duas camadas no fundo das caixas, 06 unidades dispostas nas paredes laterais das caixas e 02 unidades intercaladas entre os frascos de coleta de água.

O material de acondicionamento foi mantido durante todo o período de avaliação em sala com ventilação natural, como forma de

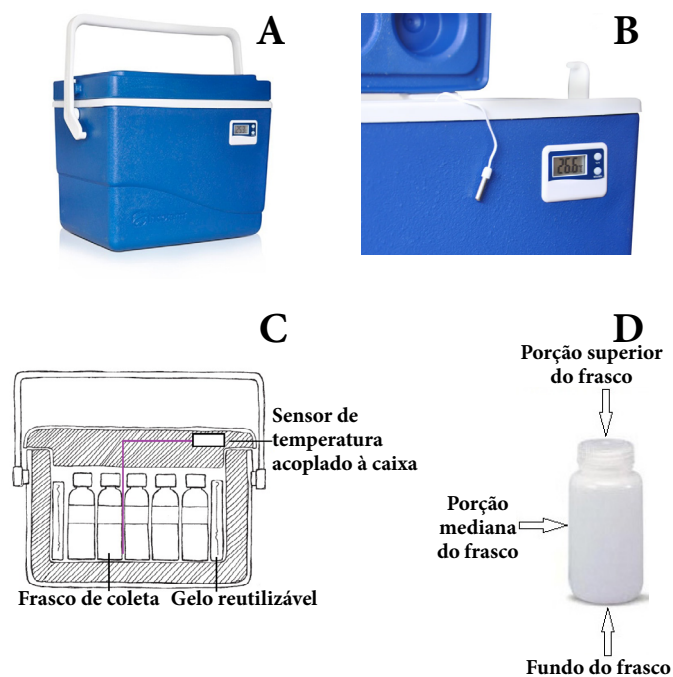


Figura 2. Esquema das caixas térmicas utilizadas no programa de monitoramento: (A) Caixa térmica; (B) Detalhe da localização do termômetro digital; (C) Esquema do interior da caixa térmica¹³; (D) Pontos de medição das temperaturas nos frascos

WHO¹³, com modificações

simular as condições a que as amostras de água coletadas estarão submetidas durante o transporte entre o Serviço de Diálise e o laboratório, que processará as análises. O monitoramento desta sala, realizado durante 10 horas de estudo, indicou variação média de temperatura entre 26,0 e 30,1 °C.

Antes de dispor as 16 unidades de gelo reutilizável, a temperatura média verificada no interior das caixas térmicas foi $26,2 \pm 1,0$ °C para medições com termômetro de infravermelho e $26,0 \pm 4,8$ °C para medições com o sensor acoplado e, aproximadamente 30 minutos após a disposição do material refrigerante, a temperatura média reduziu 29,7 °C (termômetro de infravermelho) e 31,4 °C (sensor acoplado), em relação à observada antes da introdução do gelo reutilizável, alcançando média de $(-4,35$ °C (T0).

No momento em que o interior da caixa atingiu T0, as temperaturas do frasco de 500 mL e da água contida nele foram verificadas, apresentando variação média de temperatura de $26,7 \pm 1,2$ °C para os frascos e de $26,5 \pm 1,2$ °C na água, e então o conjunto de frascos foi disposto nas caixas térmicas.

A apresenta as temperaturas médias obtidas em cada conjunto amostrado em função dos pontos de monitoramento avaliados: interior de cada caixa térmica (A, sensor acoplado à caixa e B, termômetro de infravermelho), parede externa do fundo dos frascos de 500 mL (C), parede externa da porção mediana dos frascos (D), parede externa da porção superior dos frascos, sem retirá-los da caixa (E) e da água, cuja temperatura foi obtida apontando o termômetro de infravermelho diretamente nos frascos com água (F).

As Figuras e apresentam as temperaturas médias alcançadas no interior de cada uma das caixas térmicas e os resultados obtidos indicaram maior variabilidade entre as caixas ($p < 0,05$), em todos os períodos do estudo, quando a medição foi realizada por meio do sensor acoplado (Figura); enquanto que não foram verificadas diferenças significativas ($p > 0,05$) entre as caixas quando as medições de temperatura foram realizadas por termômetro de infravermelho (Figura), devido apresentar maior precisão, aliada ao fato de estar calibrado, em comparação ao termômetro acoplado à caixa térmica.

Apesar da variabilidade encontrada entre as caixas térmicas, os dados indicaram não haver diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) entre as temperaturas médias registradas por termômetro de infravermelho e por sensor acoplado (Figura). A temperatura no interior das caixas aumentou gradativamente ao longo do período do estudo, sendo que as leituras indicaram que a temperatura média estabilizou a partir de 4 horas de estudo ($p > 0,05$), a $2,5 \pm 0,8$ °C. Considerando que as caixas térmicas foram mantidas em sala com temperatura média de $27,4 \pm 1,4$ °C durante todo o estudo e que o material de coleta foi disposto nas caixas quando apresentava temperatura média da ordem de $26,6 \pm 1,1$ °C, as caixas térmicas com 16 unidades de materiais refrigerantes dispostas em seu interior apresentaram o melhor desempenho térmico para manter a temperatura do material acondicionado em níveis inferiores ao limite máximo permitido de 10,0 °C¹².

Com relação aos frascos de coleta de amostras, o estudo de temperatura apontou que a parede externa do fundo dos frascos (Figura) apresentou comportamento térmico análogo com o interior da caixa térmica, em função de estarem dispostos diretamente sobre a camada do material refrigerante. A temperatura média reduziu 20,9 °C na primeira hora do estudo e depois gradativamente até estabilização ($p > 0,05$) a partir de 4 horas, a $3,7 \pm 0,7$ °C.

As paredes da porção mediana (Figura) e da porção superior (Figura) dos frascos apresentaram comportamento térmico semelhante: na primeira hora, a temperatura média reduziu cerca de 13,0 °C e depois gradativamente até a estabilização a partir de 8 horas, a $6,8 \pm 1,0$ °C e $4,9 \pm 1,0$ °C, respectivamente. Devido ao fato destes pontos de medição de temperatura não estarem em contato direto com as unidades de gelo reutilizável, foi necessário maior tempo para atingir o equilíbrio térmico com o ambiente interno da caixa. Entretanto, a temperatura média manteve-se inferior a 10,0 °C.

A qualificação do transporte de amostras teve o objetivo de garantir a manutenção de suas características durante o traslado entre o ponto de coleta e o laboratório. Para tanto, a temperatura do líquido contido em cada frasco também foi avaliada com intuito de verificar o provável

comportamento das amostras coletadas no âmbito do Programa de Monitoramento. Assim como ocorreu entre o fundo dos frascos e o interior das caixas térmicas, o comportamento térmico nas medições das temperaturas efetuadas diretamente na água, quando da abertura dos frascos, não foi significativamente diverso ($p > 0,05$) ao verificado com os frascos (Figura). Houve redução de temperatura na primeira hora de 12,7 °C em relação à temperatura mensurada antes do frasco ser acondicionado na caixa térmica e a necessidade de tempo maior para atingir o equilíbrio térmico com o interior da caixa, sendo que a estabilização da temperatura ocorreu 8 horas após o acondicionamento em caixa térmica, a $4,2 \pm 0,9$ °C, em média (Figura).

Embora durante o estudo para qualificação do transporte tenham sido efetuadas medidas da temperatura da água contida nos frascos, na condução do Programa de Monitoramento, medidas de temperaturas diretamente na amostra devem ser efetuadas somente em ambiente laboratorial para evitar eventual contaminação da amostra e, portanto, as unidades de recepção de

amostras, em geral, não são autorizadas a efetuar este tipo de medição. Entretanto, considerando que estas unidades devem efetuar a avaliação da temperatura na recepção das amostras, rejeitando aquelas que apresentem temperaturas acima de 10,0 °C, torna-se necessário determinar qual é o ponto mais adequado do frasco de coleta – parede externa do fundo, da porção mediana ou da porção superior – que pode oferecer a melhor estimativa da temperatura do líquido em seu interior.

Na avaliação estatística destes resultados, foram verificadas diferenças significativas ($p < 0,05$) entre a temperatura média obtida para a água e aquela obtida para a parede do fundo do frasco e também para a porção mediana da parede do frasco. Entretanto, não foram verificadas diferenças significativas ($p > 0,05$) entre a temperatura média obtida diretamente na água e aquela obtida na parede externa da porção superior do frasco, sem retirá-lo da caixa térmica, indicando que este é o melhor ponto de controle para prever a temperatura da amostra no âmbito do Programa de Monitoramento (Figura).

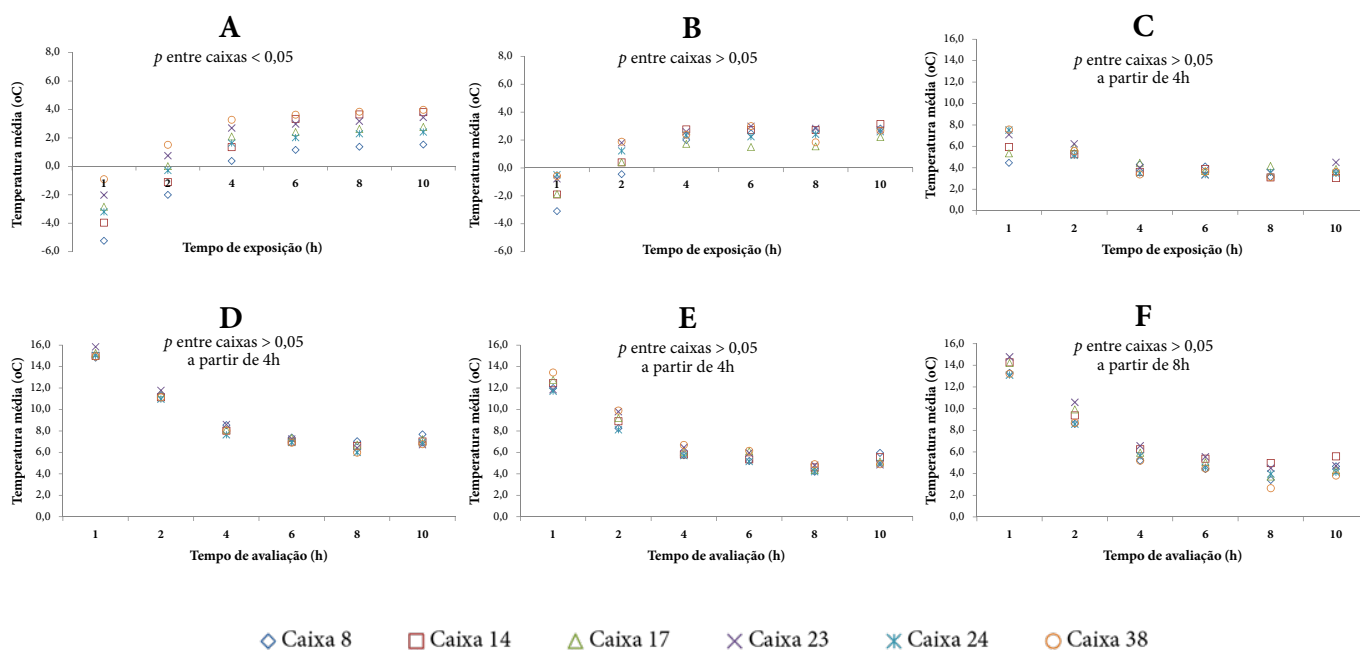


Figura 3. Temperaturas médias obtidas na qualificação do transporte de amostras em carga total: (A) interior da caixa térmica, com sensor acoplado; (B) interior da caixa térmica com termômetro de infravermelho; (C) parede externa do fundo do frasco; (D) parede externa na porção mediana do frasco; (E) parede externa da porção superior do frasco e (F) água contida no frasco

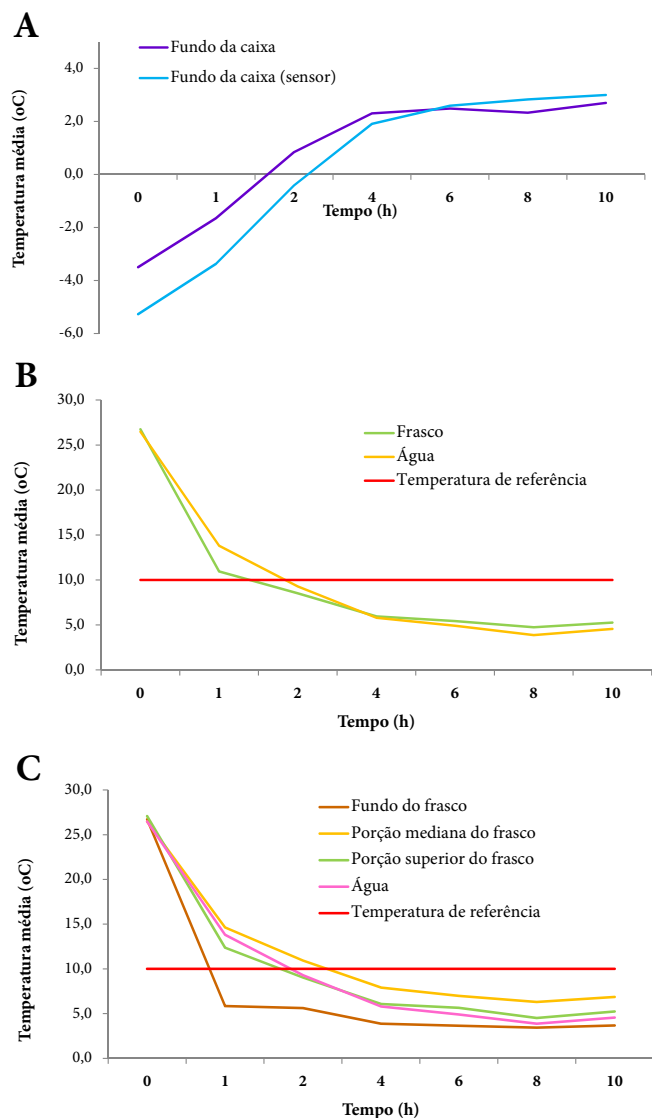


Figura 4. Temperaturas médias obtidas na qualificação do transporte, com carga total e período de observação de 10 horas: (A) fundo da caixa; (B) frasco e água; (C) fundo do frasco, porção mediana do frasco, porção superior do frasco dentro da caixa, água do frasco

A garantia de condições adequadas em termos de temperatura durante o transporte de se alteram significativamente durante o transporte ao laboratório, mesmo se mantidas a temperatura ambiente, sendo recomendado que as amostras sejam mantidas abaixo de 10,0 °C, somente para a preservação, nas dependências do laboratório¹².

Na literatura mais recente, dentre os guias e manuais de orientação de procedimento de coleta de águas disponíveis¹⁴⁻²⁶, um número de referências

limitado disponibiliza informações relacionadas ao controle de qualidade na amostragem o que diz respeito à temperatura de acondicionamento para o transporte de amostras de águas até as dependências dos laboratórios. Em geral, nestes documentos, a temperatura também se situa abaixo de 10,0 °C e, portanto, as amostras devem ser armazenadas e transportadas em ambiente frio, ou seja, em temperaturas controladas que não excedam esta temperatura^{12,22}, tornando compatível com os valores obtidos no emprego de caixas térmicas, número de unidades refrigerantes e pontos de controle de temperatura adotados no presente estudo.

CONCLUSÃO

A utilização de caixas térmicas contendo gelo reutilizável dispostos em seu interior – 08 unidades dispostas em duas camadas no fundo da caixa, 06 unidades nas paredes laterais e 02 unidades dispostas entre os frascos empregados na coleta de água é suficiente para manter, por 10 horas, a temperatura média abaixo de 10,0 °C durante o transporte rodoviário de cada conjunto de frascos contendo as amostras coletadas nos Serviços de Diálise do estado de São Paulo até a recepção no laboratório para o procedimento de análises.

Os resultados indicam que as condições mais críticas estabelecidas para o acondicionamento e o transporte de amostras de água tratada para diálise no âmbito do Programa Estadual de Monitoramento estão adequadas para garantir a manutenção das características biológicas e físicas das amostras, desde o ponto de coleta nos Serviços de Diálise até o laboratório analítico.

Os resultados apresentados nesta qualificação também podem ser aplicados a outro seguimento de coleta como, por exemplo, água para consumo humano, visto que a efetivação do procedimento de coleta, bem como o tipo de frasco de coleta pode ser análoga àquela estudada na presente pesquisa.

Ainda, o estudo visa fornecer subsídios aos demais laboratórios analíticos no estabelecimento de estratégias na implementação de programas de monitoramento em águas, a fim de promover continuamente a Saúde Pública no país.

REFERÊNCIAS

1. Klinger R. Volunteer water monitoring program, Karnataka, India. Karnataka State Pollution Control Board. 2015. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.1546.2568>
2. Deutsch WG, Ruiz-Córdova S. Trends, challenges, and responses of a 20-year, volunteer water monitoring program in Alabama. *Ecol Soc*. 2015;20(3):14. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-07578-200314>
3. Buckland-Nicks A, Castleden H, Conrad C. Aligning community-based water monitoring program designs with goals for enhanced environmental management. *J Sci Commun*. 2016;15(03):A01. Disponível em: https://jcom.sissa.it/sites/default/files/documents/JCOM_1503_2016_A01.pdf
4. Storey RG, Wright-Stow A, Kin E, Davies-Colley RJ, Stott R. Volunteer stream monitoring: Do the data quality and monitoring experience support increased community involvement in freshwater decision making? *Ecol Soc*. 2016;21(4):32. <https://doi.org/10.5751/ES-08934-210432>
5. U. S. Environmental Protection Agency – EPA. Drinking Water Action Plan. Office of Water. 2016. Disponível em: https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-11/documents/508.final_usepa_drinking_water_action_plan_11.30.16.v0.pdf
6. Buzzo ML, Bugno A, Almodovar AAB, Kira CS, Carvalho MFH, Souza A, et al. A importância de programas de monitoramento da qualidade da água para diálise na segurança dos pacientes. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 2010;69(1):1-6. Disponível em: <http://revistas.bvs-vet.org.br/rialutz/article/view/6373>
7. Ramirez SS, Delgado AG, Romão CMA, Almeida AECC. Água para hemodiálise: estudo comparativo entre os resultados das análises fiscais e as análises de rotina realizadas em unidades de diálise no estado do Rio de Janeiro. *Vigil Sanit Debate*. 2015;3(3):104-9. <http://doi.org/10.3395/2317-269X.00488>
8. Dovidauskas S, Okada IA, Iha MH, Cavallini AG, Okada MM, Briganti RC. Avaliação da qualidade da fluoretação de águas de abastecimento público em 88 municípios da região Nordeste do estado de São Paulo (Brasil). *Vigil Sanit Debate*. 2017;5(3):14-23. <http://doi.org/10.22239/2317-269x.00926>
9. Ministério da Saúde (BR). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 11, de 13 de março de 2014. Dispõe sobre os Requisitos de Boas Práticas de Funcionamento para os Serviços de Diálise e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2867923/\(1\)RDC_11_2014_COMP.pdf/5e552d92-f573-4c54-8cab-b06efa87036e](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2867923/(1)RDC_11_2014_COMP.pdf/5e552d92-f573-4c54-8cab-b06efa87036e)
10. Almodovar AAB, Buzzo ML, Bugno A, Ferreira MLD, Cardoso RL. Programa Estadual de Monitoramento da Água Tratada para Diálise: Capacitação de Equipe Técnica. *Bol Inst Adolfo Lutz*. 2017;27(U):art. 4. Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/resources/insituto-adolfo-lutz/publicacoes/bial/bial_27/27u_art-4.pdf
11. Instituto Adolfo Lutz (São Paulo-Brasil). Programa Estadual de Monitoramento da Água tratada para Diálise. Manual de Orientação de Colheita de Água. São Paulo (SP): Instituto Adolfo Lutz; 2017. Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2017_5_30/manual-para-colheita-de-agua-para-dialise/final_manual_para_colheita_de_agua_para-dialise.pdf
12. American Public Health Association – APHA. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd edition. Washington, DC 20001-370, 2017.
13. World Health Organization – WHO. Guidelines for drinking-water quality. Water sampling and analysis. p. 51-72. Disponível em: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/2edvol3d.pdf
14. Laboratório Central de Saúde Pública – LACEN/SC. Manual de orientação para coleta de água e amostras ambientais (MCA 01). 2016. 11 p. Disponível em: <http://lacen.saude.sc.gov.br/arquivos/MOCAAA.pdf>
15. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos/Companhia Ambiental do Estado de São Paulo: Organizadores: Brandão CJ et al. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA; 2011. 326 p. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2012/GuiaNacionalDeColeta.pdf>

16. Laboratório Dr. Pio Análises Clínicas. Instruções de coleta para análise de água – INT. 302. 2 p. Disponível em: http://www.drpio.com.br/labalimentos/files/INT.302_instrucoes_coleta_analise_agua.pdf
17. Laboratório Central de Saúde Pública – LACEN, PR. Manual de coleta envio de amostras de vigilância ambiental. Manual 1.40.002; 2014. 19 p. Disponível em: http://www.lacen.saude.pr.gov.br/arquivos/File/MANUAL_COLETA_AGUA_DVLSA_ABR2014.pdf
18. Governo do Estado do Rio Grande do Norte. Secretaria de Estado da Saúde Pública. Manual técnico de orientações básicas para atuação no programa de vigilância da qualidade da água para consumo humano - VIGIAGUA. Disponível em: http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/defesa_civil_estadual/DOC/DOC00000000037195.PDF
19. Ministério da Saúde. Orientações técnicas para coleta, acondicionamento e transporte de amostras de água para consumo humano; 2013. 18 p. Disponível em: <http://portal.arquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2014/julho/24/Proceds-e-progr-de-coleta-de---gua.pdf>
20. Laboratório Central de Saúde Pública – LACEN, ES. Manual de coleta e transporte de amostras de água para consumo humano; 2017. 25 p. Disponível em: <http://saude.es.gov.br/Media/sesa/LACEN/Manuais/MANUAL%20DE%20COLETA%20DE%20AMOSTRAS%20DE%20AGUA%20PARA%20CONSUMO%20HUMANO%20LACEN%20ES%20REV%2003.pdf>
21. Laboratório Central de Saúde Pública – LACEN, MS. Manual de coleta de amostras de produtos sujeitos a vigilância sanitária e ambiental; 2011. 32 p. Disponível em: <ftp://balcao.saude.ms.gov.br/horde/sisppi/MANUAL%20DE%20COLETA%20DE%20AMOSTRAS%20DA%20DBQ%20-%202011.pdf>
22. Laboratório Central de Saúde Pública – LACEN, PA. Manual de orientações para coleta de água, amostras ambientais e produtos sujeitos à vigilância sanitária. 2. ed; 2017. 56 p. Disponível em: <http://www.lacen.pa.gov.br/arquivos/manuais/Manual%20de%20Orienta%C3%A7%C3%B5es%20para%20Coleta%20de%20C3%81gua%20atualizado%20CQB.pdf>
23. Fundação Ezequiel Dias – FUNED. Manual de coleta de amostras; 2010. 61 p. Disponível em: http://funed.mg.gov.br/wp-content/uploads/2011/05/Manual_Divisa_2011.pdf
24. Laboratório Central de Saúde Pública – LACEN, TO. Manual de coleta para análises de água de consumo humano; 2017. 16 p. Disponível em: <https://central3.to.gov.br/arquivo/326941/>
25. Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI). *ANSI/AAMI 13959:2014. Water for hemodialysis and related therapies*. Arlington: Association for the Advancement of Medical Instrumentation; 2014. p. 5-14.
26. UNITED States Pharmacopeia. 40th ed. Rockville: The United States Pharmacopeia Convention; 2017. p. 117-123, 1756-1770, 1851-1888, 6717-6719.