

Faculdades Integradas de Patos  
 Curso de Medicina  
 v. 2, n. 3, out/dez 2017, p. 692-700  
 ISSN: 2448-1394



## **AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE UMA CLÍNICA DE HEMODIÁLISE DO SERTÃO PARAIBANO**

*WATER MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF A HEMODIALYSIS CLINIC ON THE PARAIBA'S OUTBACK*

Uyara Nunes de Medeiros Silva  
 Faculdades Integradas de Patos – FIP – Patos – Paraíba - Brasil  
[uyaranunes@hotmail.com](mailto:uyaranunes@hotmail.com)

Cléssia Bezerra Alves Morato  
 Faculdades Integradas de Patos – FIP – Patos – Paraíba - Brasil  
[clessiamorato@hotmail.com](mailto:clessiamorato@hotmail.com)

Iego Nóbrega Ferreira  
 Faculdades Integradas de Patos – FIP – Patos – Paraíba – Brasil  
[iegonobrega@gmail.com](mailto:iegonobrega@gmail.com)

Silmara Reges Gomes  
 Faculdades Integradas de Patos – FIP – Patos – Paraíba - Brasil  
[Silmara\\_reges@hotmail.com](mailto:Silmara_reges@hotmail.com)

Diogo Vicente de Oliveira  
 Instituto Federal da Paraíba – IFPB – Patos – Paraíba – Brasil  
[Diogo.biomedicina@gmail.com](mailto:Diogo.biomedicina@gmail.com)

Petrusk Homero Campos Marinho  
 Faculdades Integradas de Patos – FIP – Patos – Paraíba - Brasil  
[petruskhomero@bol.com.br](mailto:petruskhomero@bol.com.br)

### **RESUMO**

**Objetivo:** Tem-se por objetivo avaliar a qualidade microbiológica da água utilizada em um serviço de hemodiálise no município de Patos-PB

**Métodos:** Trata-se de uma pesquisa experimental composta por análises físico-químicas e microbiológicas de nove amostras de água. Como critérios de inclusão, somente foi utilizado na pesquisa, a água que foi colhida em sacos esterilizados. No entanto, foi excluída da análise a água que não é utilizada na hemodiálise dos pacientes.

**Resultados:** 50% dessas amostras, apresentaram-se com o pH dentro da faixa exigida pela legislação vigente, 25% apresentaram-se com a turbidez e a cor fora da faixa exigida pela legislação vigente, em 100% das amostras havia presença de coliformes totais, e em 25% havia presença de *E. Coli*.

**Conclusões:** Conclui-se que a água utilizada neste serviço de hemodiálise apresenta-se em más condições, estando fora dos padrões exigidos pela legislação federal vigente.

**Palavras-Chave:** Microrganismo. Água. Hemodiálise.

## ABSTRACT

**Objective:** It has been designed to assess the microbiological quality of the water used in hemodialysis service in the city of Patos-PB.

**Methods:** This is an experimental research of physicochemical and microbiological analyses of nine samples of water. As criteria for inclusion, only used in research, the water that has been collected in sterile bags. However, it was excluded from the analysis the water that is not used in hemodialysis patients

**Results:** 50% of these samples, performed with the pH within the range required by current legislation, 25% presented themselves with the turbidity and color out of range of existing legislation and in 100% of the samples had the presence of total coliforms, and 25% had the presence of *E. Coli*.

**Conclusions:** It is concluded that the water used in hemodialysis service is in bad condition, being outside of the standards required by the federal legislation in force.

**Keywords:** Health. Medicine. Health. Promotion.

## 1. Introdução

A Doença Renal Crônica é definida como a presença de lesão renal ou a diminuição da função renal durante três meses ou mais, independente do diagnóstico obtido. Na fase mais avançada é denominada como "Insuficiência Renal Crônica" ou como "Estágio Final de Doença Renal", que é quando ocorre a perda progressiva e irreversível da função renal <sup>1</sup>.

Atualmente, as doenças renais crônicas vêm representando um importante papel na morbimortalidade da população mundial, sendo um sério problema de saúde pública e, por este motivo, vêm recebendo maior atenção pelos profissionais da saúde <sup>2</sup>. Isso é decorrente da mudança do perfil da população mundial, pois houve uma alteração no eixo das doenças infecciosas para as doenças crônico-degenerativas. Esta modificação é resultado da transformação dos hábitos de vida da população em geral e do crescimento da população idosa, o que evidenciou o aumento das doenças crônicas, como a diabetes mellitus e a hipertensão arterial, que são as principais causas de falência renal em todo o mundo <sup>3</sup>. A presença de obesidade, dislipidemia e tabagismo aceleram a progressão da DRC <sup>4</sup>.

Tem-se como alternativa de tratamento para pacientes com insuficiência renal crônica a Hemodiálise (HD) ou terapia renal substitutiva, pois essa remove o excesso de líquido acumulado no sangue/tecidos do corpo e o excesso de substâncias tóxicas decorrente da falência renal <sup>5</sup>.

Os pacientes que são submetidos à hemodiálise, apresentam-se vulneráveis aos contaminantes da água utilizada no processamento dos capilares ou na preparação do dialisato. Dessa forma, a água utilizada na hemodiálise deve ser sempre controlada para garantir o seu padrão de qualidade. Para isso, a mesma precisa receber um tratamento antes de ser utilizada no preparo da solução de diálise, acatando os padrões normatizados pela Resolução da Diretoria Colegiada do ano 2014 <sup>7</sup>.

A água não sendo tratada, diversos contaminantes químicos e bacteriológicos, poderão ser passados para o paciente ocasionando o aparecimento de efeitos adversos, podendo levar ao óbito <sup>8,5</sup>.

A presença de contaminantes químicos no dialisato pode causar anemias, osteopatias, hipertensão, hipotensão, acidose, distúrbios neurológicos <sup>9,10</sup>. No que diz respeito aos contaminantes microbiológicos, como microrganismos e endotoxinas, esses podem ser responsáveis por complicações agudas como infecções, reações pirogênicas, hipotensão, instabilidade cardiovascular, dor de cabeça e náuseas, ou crônicas relacionadas à presença de endotoxinas, como inflamação sistêmica crônica e desnutrição <sup>9,10,11</sup>. Por essas e outras razões, torna-se muito importante que a pureza da água seja conhecida e controlada <sup>2</sup>, devendo obedecer aos padrões de qualidade regidos pela Resolução da Diretoria Colegiada- RDC- 11, de 13 de março de 2014 <sup>7</sup>.

Atenta a tais questões, esta pesquisa tem por objetivo analisar a qualidade microbiológica da água utilizada em um serviço de hemodiálise no município de Patos-PB, a fim de garantir a segurança deste tratamento.

## **2. Métodos**

O presente estudo trata-se de uma pesquisa experimental relacionada à qualidade microbiológica da água utilizada em um serviço de hemodiálise, localizado na cidade de Patos, Paraíba, Brasil.

Os riscos oferecidos nesta pesquisa para o pesquisador, foi a possível ocorrência de uma contaminação por algum agente patogênico presente na água submetida à análise. No entanto, a mesma teve como benefício à prevenção de uma possível infecção hospitalar que poderá ser causada por algum microrganismo patogênico presente na água para hemodiálise.

Para critérios de inclusão, somente foi analisado na pesquisa a água que foi colhida em sacos esterilizados. No entanto, foi excluída da análise a água que não é utilizada na a hemodiálise dos pacientes.

### **COLETA DE AMOSTRAS**

As amostras de água foram coletadas em duas quinzenas consecutivas, no início e no meio do mês de março. A coleta foi baseada na RDC. nº 33/2008 <sup>12</sup>, sendo realizada em um aparelho de purificação, e a partir de dois pontos, um antes da passagem da água pela osmose reversa (pré-purificação), proveniente de cisterna, e a partir de outro ponto localizado após a passagem da água pela osmose reversa (pós-purificação), esses foram identificados com P1 para o ponto de pré-purificação e P2 para o ponto de pós-

purificação, sendo constituído um total de 4 amostras equivalente a 100% da amostragem.

Com os pontos já identificados teve início o processo de coleta com a assepsia da torneira com algodão embebido com álcool a 70% e em seguida desprezado de um jato contínuo de água por três minutos. A coleta foi realizada com sacos esterilizados de 300 mL para cada amostra, e essas foram acondicionadas em um isopor contendo gelo reciclado e enviados imediatamente para o laboratório da Vigilância Sanitária de Patos, onde foram feitas suas respectivas análises.

Para as análises bacteriológicas, foram pesquisadas bactérias do grupo coliformes totais e *Escherichia coli*, no qual o estudo para identificação dos mesmos foi realizado pelo seguinte método:

- Método do substrato cromogênico: as amostras coletadas em saco estéril de 300mL, ao chegar ao laboratório foram transferidas 100mL para outro saco estéril de 100mL e nesse foi adicionado o conteúdo de um frascote contendo o substrato cromogênico colitag, realizou-se a homogeneização e incubou-se a 35°C por 24 horas. Passando-se este tempo de incubação, as amostras foram retiradas da estufa e foi feita a observação da coloração do meio, onde a coloração amarelada é indicativa de presença de Coliformes totais. E, posteriormente com um auxílio de uma luz ultravioleta foi observado se havia ou não presença de fluorescência azul na amostra, ao aproximar a lâmpada da mesma <sup>13</sup>.

Para as análises físico-químicas foram investigados três parâmetros físico-químicos das amostras: o pH, a turbidez e a cor.

O pH foi determinado por leitura direta no pHmetro, com calibração adequada. Parte das amostras de 300mL foram colocadas em um recipiente do equipamento, onde foi pressionado o ícone "medir" até alcançar a estabilidade e em seguida realizou-se a leitura. Já a turbidez foi medida pelo turbidímetro, onde as amostras foram inseridas nas cubetas de vidro para leitura. Por fim, a cor da água teve sua determinação através do fotocolorímetro AT1P na qual as amostras foram adicionadas ao equipamento em cubetas de vidro e posteriormente realizadas as leituras <sup>13</sup>.

Os dados da amostra foram analisados, tabulados e graficados utilizando o software Microsoft Excel.

### **3. Resultados**

Em março de 2015 foram efetuadas 04 análises, de quatro amostras em relação à qualidade da água utilizada em um serviço de hemodiálise do município de patos. Onde, todas as amostras apresentaram parâmetros insatisfatórios em 100% das amostras coletadas de acordo com a legislação vigente<sup>7</sup>.

Para cada amostra foram investigados os parâmetros físico-químicos e microbiológicos. A **tabela 1** mostra os resultados obtidos para as determinações físico-químicos e a **figura 1** microbiológicas, respectivamente.

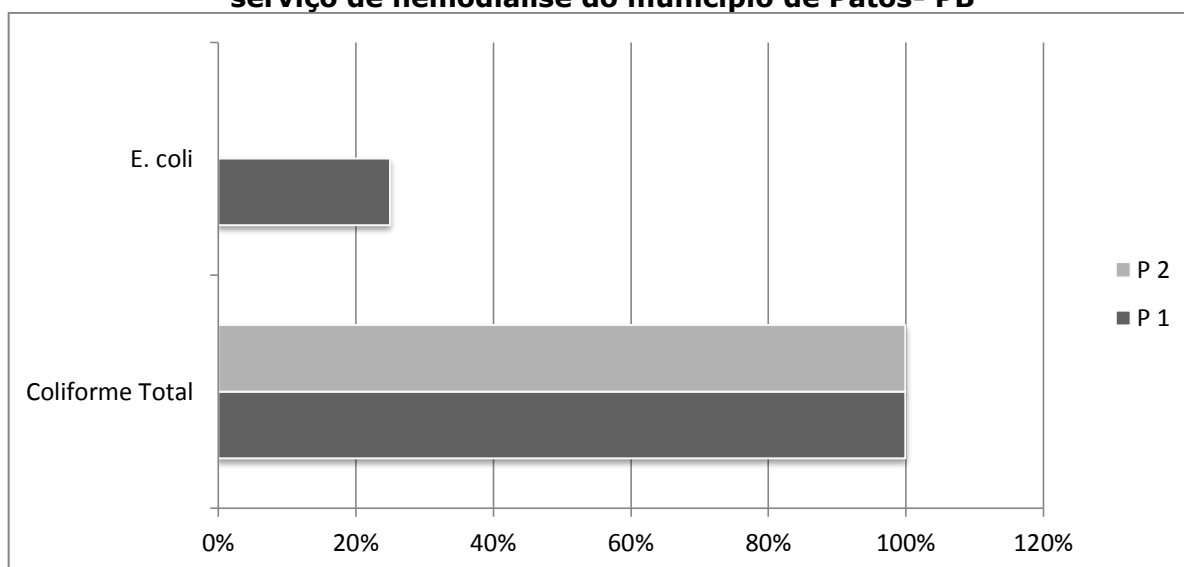
**Tabela 1 - Dados obtidos das análises físico-químicos da água utilizada em um serviço de hemodiálise do município de Patos- PB**

PONTO DE COLETA	P1	P2	P1	P2	Valores de Referência
<b>DATA</b>	02/03/2015	02/03/2015	16/03/2015	16/03/2015	
<b>pH</b>	7,24	5,59	7,07	5,86	6,0-9,5
<b>TURBIDEZ</b>	5,60uT	0,20uT	0,01uT	0,01uT	<5uT
<b>COR</b>	20uH	5uH	5uH	5uH	<15uH

**Fonte: Dados da pesquisa.**

De acordo com os valores obtidos através das análises da água em relação ao pH, pode-se observar que 50% amostras de água, apresentaram um valor dentro da faixa considerada como satisfatória para a legislação vigente. Já para a turbidez e cor, apenas 25% das amostras, apresentaram-se como insatisfatória.

**Figura 1 - Dados obtidos das análises microbiológicas da água utilizada em um serviço de hemodiálise do município de Patos- PB**



**Fonte: Dados da pesquisa**

Dos resultados obtidos das amostras analisadas quanto à presença ou ausência de coliforme total e/ou *E. coli*, constatou-se que em 100% das amostras havia presença de coliforme total, e 25% das amostra havia presença de *E. coli*.

### 3. Discussão

A qualidade da água é de responsabilidade direta dos gestores dos serviços de diálise. O monitoramento da qualidade da água tem como foco a avaliação dos aspectos que comprometem a garantia ou coloque em risco a segurança da água em todas as etapas do sistema de abastecimento <sup>14</sup>.

Com os valores obtidos nesta pesquisa, pode-se observar que das amostras coletadas antes do tratamento de osmose reversa em 25% havia presença de *E.coli*, e após o tratamento por osmose reversa em nenhuma amostra havia presença de *E.coli*. Já com relação à presença de coliformes totais em 100% da amostragem havia presença dos mesmos, dessa forma todas as amostras estão fora dos padrões de qualidade exigidos pela legislação vigente. Entretanto, em um estudo semelhante ao nosso, os autores <sup>15</sup>, avaliaram a qualidade da água utilizada em equipamentos de hemodiálise durante o período de janeiro a junho do ano de 2011, e apenas o mês de fevereiro apresentou amostras com resultados das análises insatisfatórios.

Similar ao nosso estudo <sup>16</sup>, foi realizado o monitoramento da qualidade da água armazenada em reservatórios de unidades de saúde, e constatou que em 21% das amostras analisadas apresentavam presença de *E.coli* e 29% de coliforme total.

Com relação ao pH das amostras avaliadas, pôde-se verificar que as amostras após passarem pelo tratamento de osmose reversa apresentaram-se acidificadas, aumentando sua corrosividade e agressividade, sendo prejudicial para os pacientes e estando fora dos padrões exigidos pela legislação vigente<sup>7</sup>. Para a cor e turbidez, 25% das amostras, sendo essas antes de passarem pelo tratamento de osmose reversa, apresentaram-se fora dos padrões exigidos pela legislação vigente. A influência da turbidez nos processos usuais de desinfecção atua como escudo aos microrganismos patogênicos e assim minimiza a ação do desinfetante <sup>14</sup>.

Considerando que bactérias Gram-negativas não fermentadoras podem se desenvolver rapidamente em águas, inclusive quando tratadas por deionização, destilação e osmose reversa; que estes microrganismos podem ser responsáveis pela ocorrência de bacteremias e endotoxemias em hemodiálises, mesmo quando os níveis de contaminação microbiológica da água tratada estão em conformidade com padrões estabelecidos <sup>17</sup>, e que a água tratada e dialisatos podem ser reservatórios para várias espécies de *E.coli* e outros bacilos Gram-negativos. Faz-se necessário aprimorar o monitoramento microbiológico da água tratada a fim de se conhecer as espécies potencialmente patogênicas que possam estar presentes entre a população bacteriana e

estabelecer estratégias de controle da contaminação do sistema que atuem sobre este grupo de bactérias.

A contaminação microbiana detectada pode ser devido à qualidade da água de alimentação, mas também pode estar relacionada a falhas nos procedimentos de manutenção e desinfecção do sistema de tratamento e distribuição, considerando que todos os seus componentes são suscetíveis à contaminação<sup>18</sup>, que a deterioração progressiva e rupturas da membrana de osmose reversa podem permitir a passagem de microrganismos e endotoxinas<sup>11</sup>. Neste sentido, a legislação brasileira<sup>7</sup> estabelece que as clínicas de diálise devam realizar avaliações periódicas da qualidade da água, com coletas em pontos específicos do sistema de distribuição.

Outra explicação para a presença de coliforme total é que após a água passar pelo tratamento de osmose reversa, esse promove a retirada de cloro, e dessa forma a água fica mais propícia para o crescimento bacteriano<sup>19</sup>.

Muitos surtos associados à diálise demonstram o potencial de morbidade e mortalidade relacionado às infecções em pacientes dialíticos, sendo que muitos destes surtos poderiam ter sido evitados pelo uso de adequado tratamento de água, eficiente desinfecção do sistema de tratamento e de máquinas de diálise, pela adesão a rígidos protocolos de reprocessamento de dialisadores e por rigoroso monitoramento da qualidade da água tratada<sup>20</sup>.

#### **4. Conclusões**

Com os resultados obtidos nesta pesquisa, foi possível concluir que a água utilizada nesse serviço de hemodiálise apresenta-se em más condições, estando fora dos padrões exigidos pela RDC nº11, de 13 de março de 2014.

A garantia da qualidade da água para diálise não depende somente da escolha do sistema de tratamento, mas depende também de manutenção eficiente de seus componentes. Contudo, torna-se necessária a continuidade das ações de monitoramento em todas as etapas de tratamento até a chegada ao paciente.

Destarte, verificamos que se devem ter mais ações de vigilância sanitária para garantir a adequação e manutenção dos sistemas de tratamento e distribuição que permitam obter água com a qualidade requerida para o tratamento dialítico, bem como deve haver um cuidado maior por parte dos gestores da mesma.

#### **Referências**

1. ROMÃO Jr JE. Doença Renal Crônica: Definição, Epidemiologia e Classificação. J. Bras. Nefrol, 2004; 26(3):1-3.

2. RAMIREZ SS. Água para hemodiálise no estado do Rio de Janeiro: uma avaliação dos dados gerados pelo programa de monitoramento da qualidade nos anos de 2006-2007, em Rio de Janeiro/RJ [dissertação]. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz/FIOCRUZ; 2009. 74p.
3. OLIVEIRA MB, ROMÃO JR JE, ZATZ R. End-stage renal disease in Brazil: epidemiology, prevention, and treatment. *Kidney International*, 2005. 69(67):82-6.
4. SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. Censo da SBN 2011. Disponível em: <<http://www.sbn.org.br/pdf/censo2011.pdf>> Acesso em: 12/04/2015.
5. BARRETO AFG, CAVALCANTE CAA, MOURA JKM. Qualidade da água dos serviços de hemodiálise- Natal/RN. 17º SIMPE; 03-05 jun; Hotel Praia Mar. Natal: ABEn. 2013.
6. BOMMER J, JABER BL. Ultrapure Dialysate: Facts and Myths. *Seminars in Dialysis*, 2006; 19(2):115-19.
7. Resolução nº11 da ANVISA, de 13 de março de 2014 (BR). Dispõe sobre os requisitos de boas práticas de funcionamento para o serviço de diálise e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. 13 mar 2014.
8. MOTANARI LB, SARTORI FG, CARDOSO MJO, VARO SD, PIRES RH, LEITE CQF, PRINCE K, MARTINS CHG. Microbiological contamination of a hemodialysis center water distribution system. *Rev. Inst. Med. Trop*, 2009; 51(1):37-43.
9. HOENICK NA, RONCO C, LEVIN R. The Importance of Water Quality and Haemodialysis Fluid Composition. *Blood Purif*, 2006; 24(1):11-8.
10. AHMAD S. Essentials of Water Treatment in Hemodialysis. *Hemodial Int*. 2005; 9(1):127-34.
11. PONTORIERO G, POZZONI P, ANDRULLI S, LOCATELLI F. The Quality of Dialysis Water. *Nephrol Dial Transplant*, 2003; 18(7):21-5.
12. Resolução nº 33 da ANVISA, de 3 de Junho de 2008 (BR) Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração, avaliação e aprovação dos sistemas de tratamento e distribuição de água para hemodiálise no sistema nacional de vigilância sanitária. *Diário Oficial da União*. 3 jun 2008.
13. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA): Manual Prático de Análise de Água. Brasília (Brasil): Ministério da Saúde, 2009. 144p.
14. VASCONCELOS PDS. Monitoramento da água de hemodiálise: um estudo de caso em uma clínica do município de Recife. [Trabalho de Conclusão de curso]. Recife: Fundação Oswaldo Cruz; 2012.
15. TOMOIKE C, KOHIYAMA CY, YAMANDA SS, SILVA SRB, GARCIA LB, TOGNIM MVB, BANDO E, NISHIYAMA P. Qualidade da água utilizada para equipamentos de hemodiálise em Unidade de terapia intensiva. *Vig Sanit Debate*, 2014; 2(3):37-43



16. ARAÚJO PP. Monitoramento da Qualidade da Água armazenada em Reservatórios de Unidades de Saúde do Município de Patos. [Trabalho de Conclusão de Curso]. Patos: Fip; 2013.
17. ZUNINO P, BELTRÁN L, ZUNINO L, MÉNDEZ H, Percovich V et al. Microbiological Quality of Hemodialysis Water in a Three-year Multicenter Study in Uruguay. *J Nephrol*, 2002;15(1):374-9.
18. ROTH VR, JARVIS WR. Outbreaks of infection and or pyrogenic reactions in dialysis patients. *Semin Dial*, 2000; 13(2):92-6.
19. CAPPELLI G, BALLESTRI M, PERRONE S, CIUFREDA A, INGUAGGIATO P, ALBERTAZZI A. Biofilms Invade Nephrology: Effects in Hemodialysis. *Blood Purif*, 2000; 18(3):596-600.
20. BUGNO A, ALMODÓVAR, AAB, PEREIRA T C, AURICCHIO MT. Detecção de Bactérias Gram-negativas Não Fermentadoras em Água Tratada para Diálise. *Rev Inst Adolfo Lutz*, 2007; 66(2):172-5.