

## SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA: ESTUDO DE CASO EM UM SERVIÇO DE DIÁLISE NO MUNICÍPIO DE GOVERNADOR VALADARES - MG

Neuma Aparecida Maia da Silva Soares (\*), Flávio José de Assis Barony, Fábio Monteiro Cruz, Luiz Fernando Rocha Pena

\* Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - IFMG - Campus Governador Valadares. E-mail: neumamaia@hotmail.com

### RESUMO

A água é um recurso natural imprescindível para a manutenção da vida na Terra que dentre outras funções auxilia no tratamento de doenças renais crônicas, após passar por processos específicos, a fim de torná-la adequada ao tratamento dos pacientes nas sessões de hemodiálise. O presente trabalho teve como objetivo geral caracterizar o Sistema de Tratamento de Água (STDAH) de um Hospital do Município de Governador Valadares, com base nos parâmetros de qualidade da água definidos pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) Nº 11/2014 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e como objetivo específico verificar a eficácia (resultados) do tratamento de água, através de observação dos laudos de análise da água existentes no arquivo do Hospital. A metodologia utilizada foi a pesquisa exploratória qualitativa e documental, bem como realização de revisões bibliográficas. Os resultados demonstraram que o STDAH do Hospital atende aos padrões determinados na legislação vigente e ainda reutiliza a água descartada do processo, na lavanderia, uma vez que esta água residuária provém de uma água potável, e não oferece nenhum risco, principalmente na lavagem de roupas.

**PALAVRAS -CHAVE:** hemodiálise, qualidade da água, RDC Nº 11/2014.

### INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural imprescindível para a manutenção da vida na Terra. Segundo Von Sperling (2005), o ser humano utiliza a água para diversos fins como: abastecimento doméstico, abastecimento industrial, irrigação, dessedentação de animais, aquicultura, preservação da fauna e da flora, recreação e lazer, harmonia paisagística, geração de energia elétrica e diluição de despejos. A água para consumo humano deve ser potável, destinada a ingestão e preparação de alimentos e que não ofereça riscos à saúde (BRASIL, 2011).

Além das funções supracitadas a água auxilia no tratamento de doenças renais crônicas após passar por processos específicos a fim de torná-la adequada ao tratamento dos pacientes renais crônicos nas sessões de hemodiálise. Este procedimento consiste na filtração do sangue via extracorpórea, através de uma membrana sintética especial contida em um dispositivo denominado dialisador (BRASIL, 2002). Pacientes que realizam hemodiálise são expostos a volumes de água que variam entre 18.000 a 36.000 litros/ano. Se a água não for corretamente tratada, vários contaminantes químicos, bacteriológicos e tóxicos poderão ser transferidos para os pacientes, levando ao aparecimento de efeitos adversos, muitas vezes letais (SILVA et al., 1996).

Até a década de 70, acreditava-se que a água potável também servisse para a hemodiálise. Com o aumento do número de pacientes em tratamento dialítico e de sua sobrevivência, acumularam-se evidências que permitiram correlacionar os contaminantes da água com efeitos adversos do procedimento (SILVA et al., 1996). Dentre eles pode-se citar relatos de danos à saúde dos pacientes e em alguns casos óbitos, devido ao tratamento ineficiente da água de diálise que continha substâncias tóxicas ou outros contaminantes, os quais estão descritos nos parágrafos seguintes.

Em 1980, na cidade de Maryland, ocorreu um acidente por excesso de flúor na água, que provocou complicações graves em oito pacientes, e óbito em um deles. Oito anos depois, na Filadélfia foram descritos 44 casos de hemólise devido a remoção inadequada de cloro da água destinada à diálise (SILVA et al., 1996 *apud* SIMÕES et al., 2005).

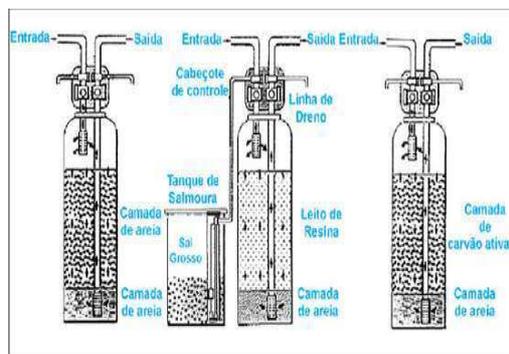
No Brasil, em 1996 em uma Clínica de Hemodiálise que tinha 131 pacientes, no município de Caruaru no Estado de Pernambuco, ocorreu um surto onde cem destes desenvolveram falência aguda do fígado e 52 foram à óbito devido à contaminação por toxinas, proveniente das cianobactérias existentes na água de abastecimento da clínica (SIMÕES et al., 2005). Este acontecimento alarmante foi evidenciado em vários jornais de circulação da época e conhecido como “A Tragédia da Hemodiálise”.

A partir do ocorrido, houve mobilização das autoridades competentes no intuito de criar legislações específicas e realizar monitoramentos para garantir a qualidade da água e consequentemente a segurança dos pacientes. A primeira legislação que estabeleceu o Regulamento Técnico para o funcionamento dos Serviços de Diálise e definia padrões mínimos da qualidade da água foi a Portaria nº 2042/96, a qual foi revogada pela portaria 82/2000. Em 2004, passou a vigorar a RDC nº 154, que redefinia os critérios mínimos para o funcionamento, monitoramento e avaliação dos serviços públicos e privados, que realizavam diálise em pacientes ambulatoriais, portadores de insuficiência renal crônica.

Atualmente, a legislação que vigora, determina parâmetros físico-químicos e microbiológicos que indicam a qualidade da água para hemodiálise é a RDC Nº 11/2014, esta, revogou a RDC Nº 154/2004, dispõe sobre os Requisitos de Boas Práticas de Funcionamento para os Serviços de Diálise e dá outras providências, e ainda especifica cuidados e periodicidade das ações a serem executadas para um bom funcionamento dos sistemas de tratamento de água e tipos de análises e frequência de realização das mesmas.

Para se ter uma água dentro dos padrões especificados na legislação vigente, é necessário uma série de processos que a tornarão adequada ao procedimento de hemodiálise. Segundo Pegoraro (2005) os métodos de tratamento preferenciais são a deionização e a osmose reversa. A deionização é o processo de retirada dos sais e minerais dissolvidos na água, produzindo água deionizada. Os deionizadores são constituídos por resinas capazes de eliminar praticamente todos os sais minerais, além de matérias orgânicas e partículas coloidais (SILVA et al.,1996). Na osmose reversa, a água pura pode ser retirada de uma solução salina por meio de uma membrana semipermeável, contanto que a solução em questão se encontre a uma pressão superior à pressão osmótica relacionada à sua concentração salina e com isso inverter a condição da osmose (SILVA et al., 1996).

Estes tratamentos que permitem a transformação da água potável em água para hemodiálise eliminam substâncias nocivas e prejudiciais à saúde dos pacientes, geralmente são compostos de filtros de areia, carvão ativado, abrandadores e de um aparelho chamado Osmose Reversa. Os filtros de areia são responsáveis pela retirada de partículas densas existentes na água. Os Abrandadores removem íons de cálcio e magnésio e outros cátions polivalentes como o ferro e manganês, através do processo de troca com o sódio contido na resina abrandadora (RAMIREZ, 2009). A adsorção de cloretos, cloraminas e substâncias orgânicas são papel do carvão ativado, que possuem porosidade com alta afinidade por matéria orgânica. Isso tem um agravante, pois facilita a proliferação bacteriana se não tratada adequadamente (RAMIREZ, 2009). Segundo Silva (2005), a água obtida por osmose reversa é considerada de ótima qualidade para hemodiálise, retém entre 95 a 99% dos contaminantes químico, praticamente todas as bactérias, fungos, algas e vírus.



**Figura 1: Fluxograma com Pré Tratamento da Osmose Reversa com Filtro de Areia, Abrandador e Filtro de Carvão. Fonte: Google imagens**



Figura 2: Aparelho de Osmose Reversa. Fonte: Autora do Trabalho.

Há também um tratamento complementar através do Ozônio, que atua na esfera microbiológica eliminando os microrganismos, e outros que após passar pelos demais processos, ainda permanecerem na água. O Ozônio é capaz de reagir com uma numerosa classe de compostos orgânicos, devido, principalmente, ao seu elevado potencial de oxidação, e superior ao de compostos reconhecidamente oxidantes, como  $H_2O_2$  e o próprio cloro (ALMEIDA et al., 2004).



Figura 3: Gerador de Ozônio. Fonte: Autora do Trabalho.

Frente o exposto, o objetivo geral deste trabalho é caracterizar o Sistema de Tratamento de Água para hemodiálise (STDAH) de um Hospital no município de Governador Valadares com base na RDC N° 11/2014 da ANVISA e como objetivo específico verificar a eficácia (resultados) do tratamento de água, através de observação dos laudos de análise da água existentes no arquivo do Hospital, uma vez que, não existe laboratório credenciado pela ANVISA no município para que seja feito coleta de amostras da água para análise e comparação com os laudos que tem na clínica, e ainda, o custo dos mesmos para envio para outras cidades é elevado, o que tornaria a pesquisa inviável para o discente.

## PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS CARACTERIZAÇÃO DA AREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada em um hospital do município de Governador Valadares, no Leste do Estado de Minas Gerais, na Região do Vale do Rio Doce. A cidade foi fundada em 1938 e conta com uma população de aproximadamente 278.363 habitantes (IBGE, 2016). O Hospital oferece o Serviço de Diálise desde 1987, e já passou por várias mudanças em sua estrutura, acompanhando o desenvolvimento tecnológico e exigências da Vigilância Sanitária. No início, o tratamento de hemodiálise era realizado através de máquinas de tanque, onde 2 pacientes realizavam o tratamento por vez. Atualmente o Serviço de Diálise tem 35 máquinas de proporção (máquina individual).

## TIPO DE ESTUDO

Trata-se de uma pesquisa exploratória, qualitativa, descritiva e documental. A pesquisa exploratória tem como objetivo esclarecer uma ideia, oferecer uma visão panorâmica de um fenômeno que é pouco explorado, enquanto a pesquisa qualitativa implica na questão da qualidade das entidades relacionada a processos que não podem ser medidos em termos de quantidade (GONSALVES, 2005). Por ser um tipo de pesquisa específica, a pesquisa exploratória quase sempre assume a forma de um estudo de caso. De acordo com Gil, (2008) a pesquisa descritiva descreve características de uma população ou fenômeno, sendo que sua principal forma de verificação é a utilização de técnicas de observação

sistemática e questionário, já a pesquisa documental, é realizada através de documentos primários que não sofreram nenhum tratamento científico.

## TÉCNICA DE COLETA DE DADOS

Para aplicação do instrumento foi realizada revisão bibliográfica e coleta de dados no Hospital através de visitas técnicas, registros fotográficos e entrevista não estruturada com os profissionais da alta administração e químico responsável pela manutenção do tratamento de água da hemodiálise. A entrevista não estruturada permite perceber informações relevantes que o entrevistado está relatando e que não haviam sido incluídas na pesquisa, cujos dados são anotados imediatamente para o enriquecimento do trabalho. A Técnica de entrevista utiliza a conversação entre indivíduos e pode ser obtida através de questionários que se caracteriza por resposta por escrito sem a presença do pesquisador ou através formulários, perguntas feitas pelo entrevistador e por ele anotadas (GUERRA; CASTRO, 2002).

Através deste instrumento, buscou-se respostas a questionamentos, tais como: Qual o volume de água tratada por dia, qual o volume de perdas (descarte) de água, qual a periodicidade de análises da água, qual a temporalidade de ações realizadas para manutenção da água (limpeza dos reservatórios), qual a definição e importância de cada componente (filtros e aparelhos) do sistema de tratamento de água, quantos pacientes renais fazem hemodiálise na clínica atualmente. A entrevista foi transcrita em sua totalidade pelo entrevistador, o que permitiu caracterizar o Sistema de Tratamento de água do Hospital à luz da RDC 11/2014.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em visita *in loco* e entrevistas realizadas verificou-se que o Hospital atende em torno de 150 pacientes, que realizam 3 sessões de hemodiálise por semana com durabilidade em torno de 4 horas/sessão, de acordo com a indicação clínica de cada paciente. O STDAH do Serviço de Diálise do Hospital é composto por equipamentos para purificação da água (filtros de areia, filtro de carvão ativado, abrandador, filtro de celulose, Osmose Reversa e gerador de Ozônio) que fazem o tratamento físico-químico e microbiológico da água.

Observou-se que, a água que fica armazenada no reservatório geral “desce” pelos tubos de pvc (canos) e são bombeadas por duas bombas d’água que passam primeiro pelo *Filtro de areia* onde são retiradas partículas, sólidos em suspensão, e turbidez. Seguindo seu curso, a água passa pelo *Filtro de carvão ativado* que permite a retirada por adsorção, do odor e sabor do cloro nela existente. Na sequência passa pelo Abrandador (*deionizador*) onde ocorre a troca catiônica e aniônica, e conseqüentemente a retirada dos minerais. Em seguida, percorre pelo pré-filtro de celulose de Polipropileno 5 micras, e segue para o aparelho de *Osmose Reversa* onde ocorre a ultrafiltração e finalização do processo do tratamento físico-químico, e por fim passa pelo *Gerador de Ozônio* onde ocorre o tratamento microbiológico que elimina os microrganismos que porventura permanecerem na água após todo esse processo.

O gerador de Ozônio é programado para atuar duas vezes no período da madrugada. A água tratada é armazenada no reservatório que é de material escuro, impermeável que evita a passagem de luz, armazena em torno de 20m<sup>3</sup> de água. Todo o sistema de tratamento é automatizado e produz em torno de 1,5m<sup>3</sup>/h de água, e tem perdas em torno 0,42m<sup>3</sup>/h de água. A água descartada durante o processo do STDAH é direcionada à lavanderia do Hospital onde é reutilizada. Há também na sala de tratamento um condutivímetro que faz a medição do nível de condutividade de água, a qual conforme RDC 11/2014 deve ser igual ou menor que 10 (dez) microSiemens/cm, referenciada a 25° C.

A manutenção dos equipamentos do STDAH, cujo responsável pela mesma é o químico contratado pelo Hospital, era feita em anos anteriores quinzenalmente, mas atualmente tem sido realizada semanalmente, devido à tragédia que ocorreu no rio Doce em meados de novembro de 2015 relacionado ao despejo de rejeitos de mineração em seu leito, o que alterou as características da água potável que chega ao reservatório geral (caixa d’água do hospital), o que demanda maiores cuidados e controle da qualidade da água de hemodiálise. Essa manutenção consiste na retrolavagem de todos os filtros e equipamentos, bem como dos tubos de distribuição que encerra na sala de Hemodiálise. A limpeza do reservatório e dos canais de distribuição é feita com ácido peracético a 0,42% e a Osmose Reversa com desincrustante, o Metamisulfito de Sódio. A manutenção do reservatório geral tem sido feita mensalmente.

A água tratada é armazenada em um reservatório na sala do SDTAH que é de material escuro e que evita a passagem de luz, com capacidade em torno de 20m<sup>3</sup> de água. Todo o sistema de tratamento é automatizado e produz em torno de 1,5m<sup>3</sup>/h de água, e tem perdas em torno 0,42m<sup>3</sup>/h de água. A água descartada durante o processo do STDAH é direcionada à lavanderia do Hospital onde é reutilizada.



**Figura 4: Reservatório de água tratada. Fonte: Autora do Trabalho**

As análises microbiológicas (coliformes totais, bactérias heterotróficas, endotoxinas, etc) são feitas mensalmente e físico-química (análise de minerais como alumínio, ferro, manganês) semestralmente. As amostras de água são coletadas e enviadas para um laboratório em São Paulo/SP que é credenciado pela ANVISA para realização das análises de água.

A RDC Nº 11/2014 determina parâmetros para análise da água e procedimentos para a manutenção do STDAH e periodicidades, para verificação da qualidade da água para hemodiálise conforme especificados nos quadros 1, 2 e 3 abaixo:

**Quadro 1- Características Físicas e Organolépticas da Água Potável. Fonte: RDC Nº 11/2014 DA ANVISA**

Característica	Parâmetro Aceitável	Frequência de verificação
Cor Aparente	Incolor	Diária
Turvação	Ausente	Diária
Sabor	Insípido	Diária
Odor	Inodoro	Diária
Cloro Residual Livre	Água da rede pública maior que 0,2 mg/L. Água de fonte alternativa maior que 0,5 mg/L	Diária
PH	6,0 a 9,5	Diária

**Quadro 2- Padrão de Qualidade da água para hemodiálise. Fonte: RDC Nº 11/2014 DA ANVISA**

Componentes	Valor máximo permitido	Frequência de análise
Coliforme total	Ausência em 100 ml	Mensal
Contagem de bactérias heterotróficas	100 UFC/ml	Mensal
Endotoxinas	0,25 EU/ml	Mensal
Alumínio	0,01 mg/l	Semestral
Antimônio	0,006 mg/l	Semestral
Arsênico	0,005 mg/l	Semestral
Bário	0,1mg/l	Semestral
Berílio	0,0004 mg/l	Semestral
Cádmio	0,001 mg/l	Semestral
Cálcio	2 mg/l	Semestral
Chumbo	0,005mg/l	Semestral
Cloro total	0,1 mg/l	Semestral
Cobre	0,1 mg/l	Semestral
Cromo	0,014 mg/l	Semestral
Fluoreto	0,2 mg/l	Semestral
Magnésio	4 mg/l	Semestral
Mercúrio	0,0002 mg/l	Semestral
Nitrato (N)	2 mg/l	Semestral

Potássio	8 mg/l	Semestral
Prata	0,005mg/l	Semestral
Selênio	0,09 mg/l	Semestral
Sódio	70 mg/l	Semestral
Sulfato	100 mg/l	Semestral
Tálio	0,002 mg/l	Semestral
Zinco	0,1mg/l	Semestral

**Quadro 3 – Procedimentos de Manutenção do STDAH. Fonte: RDC Nº 11/2014 DA ANVISA**

<b>Procedimentos</b>	<b>Frequência</b>
Limpeza do reservatório de água potável	Semestral
Controle bacteriológico do reservatório de água potável	Mensal
Limpeza e desinfecção do reservatório e da rede de distribuição de água para hemodiálise	Mensal

Foi observado junto ao Hospital os laudos de análises de água no período de um ano referentes aos meses outubro/2014 a outubro/2015, onde verificou-se os resultados abaixo relacionados, transcritos segundo interpretação do laboratório constante na conclusão dos laudos, o que permitiu a tabulação dos dados e cálculos de porcentagens de cumprimento das determinações e parâmetros referentes à legislação vigente, os quais são especificados nos quadros 4 e 5 abaixo:

**Quadro 4 - Análise físico-química. Fonte: Arquivo do HNSG (2016)**

	<b>RESULTADO ANUAL</b> <i>(Interpretação das análises constantes nos laudos do laboratório)</i>		<b>CUMPRIMENTO</b> RDC Nº 11 %
	Atende aos padrões da RDC Nº 11/2014 da ANVISA	Não Atende aos padrões da RDC Nº 11/2014 da ANVISA	
ÁGUA TRATADA	2/2	0/2	100%

**Quadro 5 - ANÁLISE MICROBIOLÓGICA. Fonte: Arquivo do HNSG (2016)**

	<b>PARÂMETRO</b>	<b>RESULTADO ANUAL</b>		<b>% CUMPRIMENTO</b> RDC Nº 11
		<i>Atende aos padrões da RDC 11/2014 da ANVISA</i>	<i>Não Atende aos padrões da RDC 11/2014 da ANVISA</i>	
ÁGUA DO DIALISATO	Coliformes totais	12/12	0/12	100%
	Bactéria Heterotrófica	11/12	1/12	90%
	Endotoxinas	11/12	1/12	90%
ÁGUA TRATADA	Coliformes totais	12/12	0/12	100%
	Bactéria Heterotrófica	11/12	1/12	90%
	Endotoxinas	11/12	1/12	90%

A RDC Nº 11/2014 determina análise físico-química semestral, ou seja, duas vezes por ano com valores permitidos para cada parâmetro. As análises físico-químicas conforme demonstrado no quadro 4 foram realizadas de acordo com a periodicidade exigida de 6 em 6 meses, cujos resultados indicam que atende aos padrões da RDC Nº 11/2014.

Segundo a norma supracitada, as análises microbiológicas devem ser feitas mensalmente, cujas amostras de água devem ser colhidas em pontos determinados, como na sala de processamento. Devem ser colhidas amostras da solução de diálise (dialisato) colhida da máquina de diálise, imediatamente antes do dialisador, no final da sessão.

Conforme demonstrado no quadro 5, verificou-se que as análises microbiológicas foram realizadas mensalmente, e de acordo com os laudos, para as amostras de água do dialisato em relação aos coliformes totais as 12 (doze) amostras atendiam aos padrões da legislação vigente, já para os parâmetros bactérias heterotróficas e endotoxinas, 11 (onze)

amostras atendiam aos padrões e 1 (uma) amostra não atendia. Já para a água tratada coletada na sala de processamento para coliforme totais, as 12 (doze) amostras atendiam aos padrões e para bactérias heterotróficas e endotoxinas 11 (onze) amostras atendiam aos padrões exigidos na legislação e 1 (uma) não atendia.

Após a tabulação dos dados foi possível inferir que houve o cumprimento da norma em 100% para o parâmetro coliformes totais nos dois pontos de coleta, e 90% de cumprimento da norma nos dois pontos de coleta para endotoxinas e bactérias heterotróficas.

Em caso de anormalidade o procedimento usual é a retrolavagem de todos os filtros novamente, e se necessário, trocar as resinas da osmose reversa e de componentes dos demais filtros, e acompanhamento dos pacientes após o procedimento, bem como coleta de sangue dos mesmos para cultura.

Quanto às características organolépticas, verificou-se que a observação é feita diariamente, averiguando os parâmetros exigidos. Verificam também a dosagem de cloro e pH através de kits de testes para este fim, cujos dados são anotados e registrados no sistema de informática do hospital.

Outros autores já fizeram estudos e pesquisas sobre temas paralelos ou concomitantes ao deste trabalho, uns com técnicas de abordagem compatível e outros com técnicas e instrumentos de pesquisas diferentes, de acordo com a especificidade e complexidade de cada um.

Buzzo (2010), realizou estudos e avaliações nas clínicas de Diálise do Estado de São Paulo, através de um programa de monitoramento que teve como finalidade descrever a condição das clínicas de diálise do Estado no que se refere à qualidade da água tratada e avaliar a efetividade dos programas de monitoramento na redução dos riscos aos pacientes dialíticos. Para a avaliação foi utilizado questionários, aplicados pelos técnicos de vigilância sanitária durante a inspeção da clínica, para obtenção de informações sobre o tipo de tratamento de água utilizado, foi realizado coleta de amostras de água nos pontos definidos em legislação, sendo uma amostra na entrada da máquina de diálise (ponto contíguo à máquina) e outra na sala de reprocessamento (reuso) do dialisador.

Câmara (2009) estudou o surto ocorrido na cidade de Caruaru, em 1996 e concluiu que além da Microcistina, como causa direta, há vulnerabilidades, que passam pela ausência na gestão integrada do meio ambiente e dos recursos hídricos e de Vigilância da Saúde. Já o Hospital do presente trabalho, realiza ações que corroboram com o cumprimento da legislação e minimização de impactos ambientais, como a perda de água durante a fase de tratamento por meio de reutilização da água residuária na lavanderia, uma vez que esta água residuária provém de uma água potável, e não oferece nenhum risco, principalmente na lavagem de roupas.

Rodrigues (2009) realizou estudo numa clínica de Diálise em Belo Horizonte com tema “cuidar e o ser cuidado na hemodiálise”, e concluiu que um bom atendimento e atenção dos cuidadores para com as pessoas cuidadas, promove bem-estar aos referidos. Neste mesmo sentido, observou-se que o Hospital da pesquisa em questão, conta com uma equipe multidisciplinar composta por médicos, enfermeiras, nutricionista, assistente social, que juntos desenvolvem ações que visam um melhor atendimento aos pacientes, dão orientações necessárias de acordo com as condições clínicas e necessidades de cada paciente, o que corrobora para a saúde dos mesmos proporcionando melhor qualidade de vida.

## CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

A pesquisa demonstrou que o Serviço de Diálise atende aos padrões exigidos na RDC N° 11/2014 e cumpre com os requisitos e periodicidade de processos de manutenção do SDTAH.

Apesar de não ter feito nenhum questionário diretamente com a população local, observou-se que é necessário realizar uma campanha de divulgação desta forma de utilização da água a fim de conscientizar e reforçar a todos a importância e necessidade de preservação da mesma que é imprescindível à manutenção da vida.

Faz-se necessário também realizar pesquisas mais complexas e com financiamentos, pois só assim seria possível fazer a coleta de amostras de água, para confirmação e comparação dos laudos existentes, pois no município não há laboratórios credenciados pela Anvisa para realização das análises.

Por fim, observou-se que a água descartada é reutilizada na lavanderia, o que diminui o dano ambiental e auxilia na prevenção da escassez deste recurso natural tão importante.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Anvisa – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC N° 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.
2. BUZZO, M. L. et al. A importância de programas de monitoramento da qualidade da água para diálise na segurança dos pacientes. **Revista do Instituto Adolfo Lutz** (Impresso), v. 69, n. 1, p. 01-06, 2010.
3. CÂMARA, H. F. da. **“A tragédia da hemodiálise” 12 anos depois: poderia ela ser evitada?** Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2009.
4. GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
5. GONSALVES, E. P. **Conversa sobre a iniciação à pesquisa científica**. 4. ed. Campinas: Alínea, 2005
6. GUERRA, M. O; CASTRO, N.C. **Como fazer um projeto de pesquisa**. 5. ed. Juiz de Fora: EDUFIF, 2002.
7. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades, Minas Gerais, Gov.Valadares**, [on line]. Disponível na internet via WWW URL, <  
<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=312770&search=minas-gerais|governador-valadares> > . Acesso: 16 de junho de 2016.
8. HNSG - Hospital Nossa Senhora da Graças. Governador Valadares – MG. Dados obtidos via setor de Hemodiálise do Hospital. 2016.
9. PEGORARO, L. A. **Validação de metodologia analítica aplicada ao controle da qualidade de água para hemodiálise para fins de credenciamento junto ao Inmetro**. Projeto Hemotec II. Curitiba: Tecpar; Finep, 2005.
10. RAMIREZ, S. S. Água pra hemodiálise no estado do Rio de Janeiro: **Uma avaliação dos dados gerados pelo programa de monitoramento da qualidade nos anos de 2006-2007**. Rio de Janeiro: INCQS/FIOCRUZ, 2009. Xv, 38p., Il., tab. Originalmente apresentada como monografia de Pós-graduação em Vigilância Sanitária, Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2009.
11. RODRIGUES, T. A. and BOTTI, N. C. L. **Cuidar e o ser cuidado na hemodiálise**. *Acta paul. enferm.* [online]. 2009, vol.22, n.spe1, pp.528-530. ISSN 0103-2100. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-21002009000800015>.
12. SILVA, A. M. M. et al. **Revisão/atualização em diálise: água para hemodiálise**. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, v. 18, n. 2, p. 180-188, 1996.
13. SIMOES, M. et al. **Água de diálise: parâmetros físico-químicos na avaliação do desempenho das membranas de osmose reversa**. *Rev. Inst. Adolfo Lutz* (Impr.), São Paulo, v. 64 n. 2, 2005.
14. SPERLING, M.V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto**. 3.ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Minas Gerais. 2005.
15. SPÍNULA, C. G.; OLIVEIRA, LA de; SCHUENGUE, C. M. O. L. O impacto da Portaria 2.042 nos serviços de terapia renal substitutiva. **Rev Edu Meio amb e saúde [periódico na internet]**, p. 137-47, 2008