

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUA DESTILADA E OSMOSE REVERSA¹

Wendel da Silva Lopes², Andressa da Silva Lopes³,
Adriana Maria Patarroyo Vargas⁴.

Resumo: *A água utilizada para fins farmacêuticos deve ser tratada em um sistema que assegure a obtenção da mesma conforme as especificações farmacopéicas. A obtenção através dessas especificações se dá através de métodos de purificação. Dentre eles, os mais utilizados são: a destilação, a deionização e a osmose reversa. Os procedimentos para a obtenção da água purificada devem ser realizados corretamente, pois a execução incorreta pode danificar suas características, comprometendo assim, a qualidade do produto final. Dentre os métodos de purificação, o que mais se destaca por fornecer uma água purificada, de alta pureza química e microbiológica, é o processo de osmose reversa, pois consegue remover com efetividade o material particulado, micro-organismos, materiais orgânicos e inorgânicos e material insolúvel. Foram avaliadas as condições microbiológicas de águas por meio da contagem de bactérias e fungos. As amostras da osmose reversa apresentaram-se contaminadas com bactérias e fungos, porém apresentaram valores dentro do limite de aceitação. As amostras do destilador apresentaram-se contaminadas por bactérias e apresentaram valores superiores ao limite de aceitação. A água da osmose reversa está adequada para uso farmacêutico e a água do destilador não está adequada às normas da farmacopéia.*

Palavras-chave: *Água Purificada, análise microbiológica, micro-organismos, filtração por membrana*

¹Parte do Trabalho de Conclusão de Curso do primeiro autor

²Graduando em Farmácia – FACISA/UNIVIÇOSA. E-mail: wendel_far@hotmail.com

³Graduanda em Engenharia Química - FACISA/UNIVIÇOSA. E-mail: andressa_eng.quimica@hotmail.com

⁴Professora do curso de Farmácia – FACISA/UNIVIÇOSA. E-mail: adrianapatarroyo@yahoo.com.br

Introdução

A água é amplamente utilizada para fins farmacêuticos, abrangendo desde manipulações de fórmulas farmacêuticas, como preparações de uso tópico ou oral, até a lavagem de vidrarias. A água possui uma série de impurezas, expressas em suas características físicas, químicas e biológicas, estando sua qualidade intrinsecamente relacionada com tais características (BATES, 2000).

Dentre os processos mais utilizados na purificação da água destacam-se: a destilação, deionização e osmose reversa. A destilação é o processo de purificação no qual ocorrem mudanças no estado físico da água, passando do estado líquido para vapor a 100° C, e após este, por condensação, do vapor para o estado líquido. A osmose reversa é uma tecnologia de purificação baseada em membranas semipermeáveis e com propriedades especiais de remoção de íons (Ferreira, 2008).

O objetivo do trabalho foi o de avaliar a qualidade microbiológica da água purificada pelo equipamento destilador do laboratório de microbiologia da Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, bem como a da água purificada por osmose reversa do equipamento disponível na FarmaUni. As análises e limites de aceitação foram feitos conforme os padrões especificados nos compêndios oficiais.

Material e Métodos

As amostras foram coletadas em frascos de vidro âmbar, previamente esterilizados, com capacidade de 200 ml, e com tampa bem ajustada para evitar contaminação. A coleta seguiu os seguintes passos:

- Lavagem das mãos com água e sabão;
- Deixar escorrer a água do equipamento durante 1 ou 2 minutos;
- Limpeza da torneira com gaze embebida em álcool 70%;
- Abrir novamente a torneira e deixar escorrer por mais 2 minutos;
- Coletar 200 ml de amostra de água;
- Tampar o frasco e fechar em saquinho plástico e identificar a amostra;
- Análise da amostra.

Todas as análises foram realizadas com materiais autoclavados a 121°C, durante 40 minutos. A desinfecção das bancadas foi feita com álcool 70%. Todos os meios de culturas foram preparados seguindo-se a técnica recomendada pelo fabricante. As amostras foram analisadas pelo método de filtração por membrana, que consiste na passagem de toda a amostra por um sistema de filtração a vácuo. Após a filtração de cada amostra de água, as membranas foram colocadas em placas de Petri, contendo meio caseína-soja e Sabouraud dextrose, as placas foram incubadas em temperatura 32,5°C $\pm$ 2,5 °C durante 3-5 dias e 22,5 °C $\pm$ 2,5°C durante 5-7 dias, respectivamente. Os ensaios forma realizados em triplicata.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos frente aos testes de controle de qualidade microbiológico indicaram que a água da osmose reversa dos locais onde foram coletadas está em conformidade com a legislação vigente. As tabelas 1 e 2 apresentam o número de colônias observadas em ambos os meios de cultura utilizados para o crescimento de micro-organismos, considerando as duas fontes de amostra.

Tabela 1. Contagem de micro-organismos viáveis, realizada em amostras de água purificada por osmose reversa

Número de amostras	Locais de coletas	Contagem de microrganismos viáveis UFC/200 ml			
		Caseína soja (bactérias)		Sabouraud (fungos)	
		2 Dias	5 Dias	2 Dias	7 Dias
1	Osmose reversa	1550	1680	42	48
2	Osmose reversa	1770	1900	53	57
3	Osmose reversa	1680	1800	28	32
	Média	1,67x10 ³	1,79x10 ³	41	45,6

Tabela 2. Contagem de micro-organismos viáveis realizada em amostras de água purificada por destilação.

Número de amostras	Locais de coletas	Contagem de microrganismos viáveis UFC/200mL			
		Caseína soja (bactérias)		Sabouraud (fungos)	
		2 Dias	5 Dias	2 Dias	7 Dias
1	Destilador	>20000	>20000	3	5
2	Destilador	>20000	>20000	0	0
3	Destilador	>20000	>20000	2	3
	Média	$>2,0 \times 10^4$	$>2,0 \times 10^4$	2,5	4

Considerando os limites máximos de UFC/mL disponíveis na Farmacopéia Brasileira 5ª edição, observou-se que a amostra coletada na farmácia através do aparelho de osmose reversa, não apresentou contaminação por bactérias acima do limite de aceitação. O limite é 100UFC/mL. Os resultados obtidos após o ensaio de controle de qualidade microbiológico indicaram que a água da osmose reversa dos locais onde foram coletadas está em conformidade com as legislações vigentes. **Anais do 5º Simpósio de Produção Acadêmica Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde Viçosa – MG, 23 de outubro de 2013.** De acordo com a Farmacopéia Brasileira 5ª edição, observou-se que a amostra coletada no laboratório através do aparelho de destilação apresentou contaminação por bactérias.

Além de realizar o controle de qualidade da água, os locais contendo purificador de água devem estar atentos aos cuidados relacionados à manutenção dos equipamentos, tais como procedimento de limpeza e sanitização, troca periódica de filtros ou regeneração de resinas de trocas iônica e até mesmo a limpeza do recipiente de armazenamento da água purificada.

A maioria dos métodos usuais de tratamento não fornece água livre de microrganismos, além do problema relacionado ao desenvolvimento dos biofilmes nas paredes dos recipientes de armazenamento, que não são removidos pelo simples contato com a substância sanitizante, necessitando descartar a água após 24 horas de armazenamento.

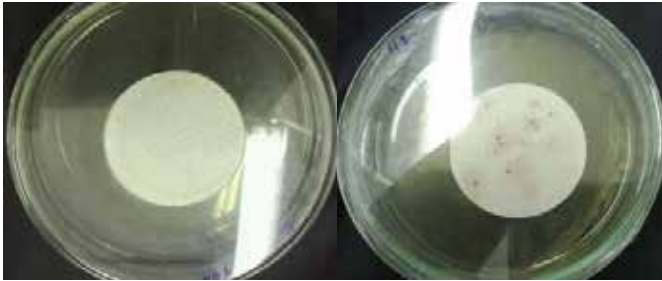


Foto referente aos testes realizado do aparelho de osmose reversa.

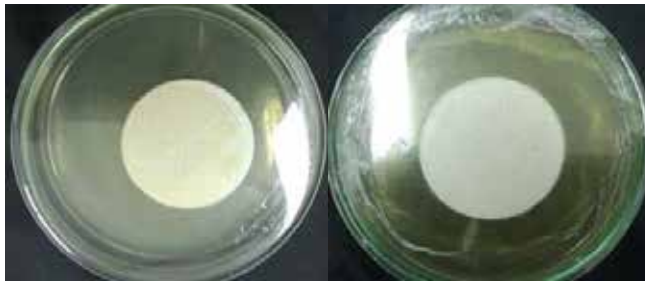


Foto referente aos testes realizado do aparelho de destilação

Conclusões

De acordo com os resultados obtidos, até o momento, podemos concluir que o sistema de filtração osmose reversa utilizado no tratamento da água na FarmaUni é eficiente e consegue garantir a qualidade necessária dentro dos parâmetros farmacopeicos. A água obtida por destilação apresentou contaminação muito elevada. A água obtida no momento da destilação retirada diretamente do destilador pode ser considerada uma água estéril. No entanto, após ser armazenada esta água perde a qualidade de estéril, sendo susceptível a contaminação pelo recipiente. Esta contaminação está ligada à formação de biofilmes, tanto no reservatório como nas tubulações, justificando a contaminação observada na água destilada. Para contornar o problema é necessário uma higienização frequente do reservatório de água e descartar a água após 24 horas de armazenamento.

Referências Bibliográficas

ALESSANDRA LEITE. Análises físico-químicas e microbiológicas da qualidade da água de diversas localidades da Universidade do Vale do Paraíba-UNIVAP. **Escola Minas**. v. 8, n. 4, 2009.

ALINE ALMEIDA FREITAS. Água purificada: Obtenção e controle de qualidade. **Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v. 12, n. 35, 2011.

ANDRÉ FRANCISCO SEREIA. Avaliação da qualidade microbiológica da água coletada em bebedouros do Centro Universitário de Maringá – CESUMAR, PR. **Agronegócios e meio ambiente**. v. 4, n. 4, 2007.

JULIANA MÜLLER. Qualidade Microbiológica Da Água Descartada Por Destiladores E Seu Potencial Para Reuso. **Saúde Pública**. v. 3, n. 58, 2011.

RENATA PALHARES ZSCHABER DE ARAÚJO. Avaliação do Processo de Filtração Pelo Controle de Qualidade Microbiológica da Água Usada na Fabricação de Cápsulas. **Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v. 30, n. 15p, 2001.

TEREZINHA DE JESUS ANDREOLI PINTO. Controle Biológico de Qualidade de Produtos Farmacêuticos, Correlatos e Cosméticos. 3º edição. São Paulo. v. 2, n. 780p. 2010.