

# ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO DE UM HOSPITAL DO INTERIOR DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

ALANA DE SOUZA MORAIS SILVA<sup>1</sup>  
ADRIANA MARY MESTRINER FELIPE DE MELO<sup>2</sup>  
ROBERTO VEIGA ALVA<sup>3</sup>

1. Farmacêutica formada no Centro Universitário da Grande Dourados-UNIGRAN.
2. Farmacêutica, diretora das Faculdades de Ciências Biológicas e da Saúde, Docente do Centro Universitário da Grande Dourados-UNIGRAN.
3. Farmacêutico, professor assistente, Centro Universitário da Grande Dourados-UNIGRAN, Curso de Ciências Biológicas, Biomedicina e Farmácia.

Autor responsável: A.S.M Silva. E-mail: alanasmorais@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

Os organismos vivos necessitam de uma ampla variedade de compostos para seu crescimento, reparo, manutenção e reprodução, destes compostos a água é um dos mais importantes e abundantes, sendo vital aos organismos (GALETI, 1983; TORTORA *et al.*, 2005). Estima-se que cerca de 70% da superfície terrestre encontra-se coberta pelas águas, deste total 97,5% constitui-se de água salgada e apenas 2,5% de água doce (BORGUETTI *et al.*, 2004).

O controle da qualidade da água de abastecimento merece um enfoque especial, pois, de acordo com Freitas *et al.* (2001) e Black (2002), através dela, é possível a contaminação por agentes químicos e a proliferação de diversos microrganismos, causando, assim, doenças ao homem e aos animais, além de ser uma questão relevante para a Saúde Pública, pois o consumo de água livre de microrganismos patogênicos, ou substâncias e elementos químicos prejudiciais à saúde, constitui-se em ação eficaz de prevenção das doenças causadas pela mesma (SILVA *et al.*, 2003; LIBÂNIO *et al.*, 2005).

Trabalhos com o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica da água das mais diversas localidades são frequentemente publicados, (FREITAS *et al.*, 2001; SILVA *et al.*, 2003; CONTE *et al.*, 2004; LIBÂNIO *et al.*, 2005; SILVA JÚNIOR *et al.*, 2007) o que demonstra a grande preocupação da população, das autoridades e dos cientistas quanto à qualidade da água consumida. Entretanto não foram encontradas pesquisas específicas quanto à qualidade microbiológica da água de abastecimento de instituições hospitalares, porém em diversas pesquisas foram encontrados coliformes em casos de infecções hospitalares e em ambiente hospitalar (SALLES *et al.*, 1997; PINTO *et al.*, 2004; MOREIRA *et al.*, 2006).

Na análise da qualidade da água bactérias do grupo coliforme, principalmente a *Escherichia coli*, são indicadores específicos de potabilidade e sua presença ou não, indica a qualidade desta. Os testes atualmente utilizados buscam detectar a presença desses microrganismos indicadores específicos de contaminação, baseado na capacidade destas bactérias de fermentar lactose (BLACK 2002; TORTORA *et al.*, 2005).

Coliformes são definidos como bacilos Gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, fermentadores de lactose que formam gás em 48 horas após inoculados em caldo lactosado a 35°C (TORTORA *et al.*, 2005). Dentre as várias bactérias que compõem este grupo, a maioria pertence aos gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter* (BRASIL, 2004).

O gênero *Escherichia* consiste em cinco espécies, das quais a *E. coli* é a mais comum e clinicamente importante. Membros do gênero *Klebsiella* possuem uma cápsula proeminente, que é a responsável pela aparência mucóide das colônias e pela alta virulência dos microrganismos *in vivo*, a espécie comumente isolada é a *K. pneumoniae*, que causa pneumonia levando à destruição necrótica dos espaços alveolares e produção de escarro sanguinolento. Organismos pertencentes aos gêneros *Citrobacter* e *Enterobacter* são comuns em casos de infecções hospitalares em neonatos e pacientes imunocomprometidos. A resistência de espécies do gênero *Enterobacter* é um sério problema para o tratamento (MURRAY *et al.*, 2004).

De acordo com Conte *et al.* (2004) os coliformes termotolerantes (coliformes fecais) diferenciam-se dos coliformes totais por fermentarem lactose com produção de gás a uma temperatura de 44,5 +/- 0,2 em 24 horas. A *Escherichia coli* é a principal representante do grupo termotolerante e o indicador mais específico de contaminação fecal, é a espécie de maior importância médica do gênero *Escherichia*, causando infecções no trato urinário, doenças diarreicas, meningite neonatal, seps e atualmente está envolvida na maioria das infecções hospitalares (MIMS *et al.*, 1999).

Esta espécie compreende pelo menos cinco categorias que causam infecção intestinal por diversos mecanismos e estão associadas a infecções urinárias, meningites e outras infecções extra-intestinais. Apesar de ser um patógeno importante, *E. coli* faz parte da microbiota normal do intestino do homem e animais de sangue quente, esta estreita associação com fezes representa a base de testes para verificar contaminação fecal de água e alimentos, muito usados em Saúde Pública (TRABULSI *et al.*, 2005).

Desta forma, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a qualidade microbiológica da água de abastecimento do hospital, analisando os índices de coliformes totais e fecais, procurando em seguida intervir junto ao hospital com esclarecimentos sobre formas de eliminação das possíveis contaminações encontradas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliação da qualidade da água de abastecimento do hospital foram coletadas amostras de seis pontos da instituição e realizadas três análises distintas em um período de 53 dias, totalizando três amostras por ponto de coleta. Os pontos escolhidos para a coleta das amostras foram: caixa d'água e cisterna, por serem os reservatórios responsáveis pelo abastecimento de água de todo o hospital, cozinha, centro cirúrgico, lactário e posto de enfermagem da Clínica Médica, com o objetivo de abranger os pontos críticos e semi-críticos da instituição. Dentre os cinco postos de enfermagem do hospital, foi escolhido o posto da Clínica Médica por ser o que apresenta maior fluxo de atendimentos.

A assepsia das mãos da manipuladora foi feita com álcool 70%, com o intuito de evitar a contaminação das amostras, o bico das torneiras foram flambados, deixando em seguida drenar a água por 2 a 3 minutos, a boca do frasco usado na coleta foi flambada, sendo este colocado logo em seguida abaixo da torneira já aberta (SILVA *et al.*, 2001). As coletas na caixa d'água e na cisterna foram realizadas com o frasco estéril próprio para a coleta, sendo submergido com o auxílio de uma corda, até o preenchimento do volume necessário (SILVA JÚNIOR, 2007). Após cada coleta, os frascos foram devidamente identificados com horário e local.

As amostras foram coletadas em garrafas plásticas estéreis de 500ml contendo 50mg de tiosulfato de sódio ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ), com o intuito de inativar a ação do cloro sobre o crescimento dos microrganismos, respeitando a proporção de tiosulfato/amostra descrita por SILVA *et al.* (2001). O transporte foi realizado após as amostras serem acondicionadas em uma caixa térmica rígida contendo gelo reciclável, a fim de mantê-las sob refrigeração, sem congelá-las. As análises de coliformes totais e fecais foram realizadas pelo método de contagem de bactérias, Petrifilm EC® do laboratório 3M, no laboratório de multidisciplinar do Centro Universitário da Grande Dourados no mesmo dia da coleta. Os resultados foram analisados após 48 +/- 2 horas.

Foram realizadas três análises em um período de cinquenta e três dias. A primeira dia 01/12/2008, para identificar as possíveis contaminações. A segunda dia 09/12/2008, confirmatória, demonstrando ou não a manutenção da contaminação da água. Após a segunda análise foi entregue ao hospital o laudo técnico emitido pelo farmacêutico bioquímico responsável pela

pesquisa, e sugeridas verbalmente medidas a serem tomadas a fim de eliminar a contaminação identificada. A terceira e última análise ocorreu dia 22/01/2009, trinta dias após a entrega do laudo, com o objetivo de identificar se as medidas sugeridas foram tomadas e a contaminação eliminada.

A inoculação das amostras foi realizada em área previamente limpa e desinfetada com álcool 70% e próximo à chama do bico de Bunsen, para este procedimento suspendeu-se o filme superior do Petrifilm® e lentamente com uma micropipeta depositou-se uma alíquota de 1ml da amostra sobre o centro do filme inferior da placa previamente identificada. O filme superior foi deixado cair sobre a amostra e em seguida pressionou-se o “difusor” de plástico por cerca de 10 segundos. Após a remoção do “difusor”, as placas foram mantidas em repouso por 1 minuto para a solidificação do gel. Em seguida as placas foram incubadas à temperatura de 35°C por 48 horas (WATANABE *et al.*, 2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que não houve crescimento bacteriano de coliformes totais e fecais nas amostras da água da caixa d’água, cisterna, lactário, centro cirúrgico e posto de enfermagem da clínica médica, o que demonstra que a água destes setores encontram-se dentro dos

padrões de potabilidade de água para consumo humano, descritos na Portaria nº 518 de 25 de março de 2004 (BRASIL, 2004) que diz que para que a água seja considerada potável deve apresentar ausência de *Escherichia coli* em todas as amostras e ausência de coliformes totais em no mínimo 95% das amostras analisadas.

Já as três amostras de água da cozinha apresentaram grande crescimento bacteriano de coliformes totais, indicando a possível presença de sujidade na tubulação, provavelmente ferrugem devido à tubulação galvanizada e antiga, estas amostras também não apresentaram crescimento bacteriano de coliformes fecais. O Quadro 1 apresenta a demonstração dos resultados encontrados.

Um fato percebido foi a diferença de UFC (Unidades Formadoras de Colônia) por 100ml de amostra, em cada uma das análises da água da cozinha, o que pode provavelmente ter ocorrido devido aos dias da semana nos quais foram realizadas as coletas. A primeira amostra foi coletada em uma segunda-feira, sendo que a torneira ainda não havia sido usada, aos fins de semana há uma diminuição significativa no uso de água na cozinha do hospital, devido a isso a água permanece mais tempo em contato com a tubulação, provocando possivelmente, o aumento no número de coliformes totais na água. A segunda coleta foi realizada em uma terça-feira, antes que a torneira começasse a ser usada, o menor crescimento bacteriano que na primeira coleta ocorreu, pois a torneira já havia sido utilizada

**Tabela 1.** Resultados encontrados na análise microbiológica da água de abastecimento do hospital em UFC/100ml (Unidades Formadoras de Colônia por 100ml de amostra).

			Caixa D’água	Cisterna	Cozinha	Centro cirúrgico	Lactário	Clínica médica
1ª análise	01/12/2008	Coliformes Totais	zero	zero	57.500	zero	zero	zero
		Coliformes Fecais	zero	zero	zero	zero	zero	zero
2ª análise	09/12/2008	Coliformes Totais	zero	zero	6.100	zero	zero	zero
		Coliformes Fecais	zero	zero	zero	zero	zero	zero
3ª análise	22/01/2009	Coliformes Totais	zero	zero	500	zero	zero	zero
		Coliformes Fecais	zero	zero	zero	zero	zero	zero

(zero) – ausência de crescimento bacteriano

na segunda-feira, deixando assim menos tempo de contato entre a água e a tubulação. Já a terceira amostra foi coletada em uma quinta-feira e as funcionárias da instituição já estavam utilizando a torneira, havendo um menor crescimento bacteriano.

Segundo a direção do hospital seis meses antes do início da pesquisa foi realizada a lavagem completa da caixa d'água e das tubulações. Na entrega dos laudos da primeira e segunda análise, foi sugerido ao hospital a lavagem e se possível troca da tubulação que leva água à cozinha. Foi realizado pelo hospital após a terceira coleta a lavagem completa da caixa d'água e tubulações e troca de algumas peças da tubulação da cozinha, pode-se observar nas peças retiradas a confirmação da suspeita da presença de ferrugem, pois esta apresentou-se completamente enferrujada.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que dentre as seis amostras, a água da cozinha pode ser considerada imprópria para consumo, por apresentar presença de coliformes totais em 100% das amostras analisadas. A ausência em todas as amostras de crescimento bacteriano de coliformes fecais indica a não contaminação da água de abastecimento da instituição por material de origem fecal.

Deve-se atentar para a qualidade da água de abastecimento das instituições de saúde como postos de saúde e principalmente hospitais, pois nestes ambientes a contaminação microbiológica da água de abastecimento pode ocasionar em uma série de complicações aos pacientes, que normalmente encontram-se imunocomprometidos devido à patologias ou terapias que se submetem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLACK, J. G. **Microbiologia: fundamentos e perspectivas**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
- BORGHETTI, N. R. B.; BORGHETTI, J. R.; ROSA FILHO, E. F. **Aquífero Guarani** – a verdadeira integração dos países do Mercosul, 2004. Disponível em: <[http://www.oaquiferoguarani.com.br/index\\_02.htm](http://www.oaquiferoguarani.com.br/index_02.htm)>. Acesso em 02 de maio de 2008.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria 518 de 25 de março de 2004**. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=22322&word>>. Acesso em 13 de maio de 2008.
- CONTE, V. D. *et al.* Qualidade microbiológica de águas tratadas e não tratadas na região nordeste do Rio Grande do Sul. **Infarma**. v. 16, n. 11-12, p. 83-84, 2004.
- FREITAS, M. B., BRILHANTE, O. M. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. **Caderno de Saúde Pública**. v. 17, n. 3, p. 651-660, 2001.
- GALETI, P. A. **Guia do Técnico Agropecuário – A Água**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1983.
- LIBÂNIO, P. A. C.; CHERNICHARO, C. A. L.; NASCIMENTO, N. O. A Dimensão da Qualidade de Água: Avaliação da relação hídrica entre indicadores sociais, de disponibilidade hídrica, de saneamento e de Saúde Pública. **Engenharia Sanitária Ambiental**. v. 10, n. 3, p. 219-228, 2005.
- MIMS, *et al.* **Microbiologia Médica**. 2 ed. São Paulo: Manole, 1999.
- MOREIRA, A. C. A.; CARVALHO, J. L. M. Ocorrência de *Klebsiella pneumoniae* e outros coliformes em sabão neutro líquido utilizado em um berçário de hospital. **Revista Ciências Médicas e Biológicas**. v. 5, n. 3, 245-252, 2006.
- MURRAY, P. R., *et al.* **Microbiologia Médica**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.
- PINTO, U. M. *et al.* Detecção de *Listeria*, *Salmonella* e *Klebsiella* em serviço de alimentação hospitalar. **Revista de Nutrição**, v. 17, n. 3, 2004.
- SALLES R. K.; GOULART, R. Diagnóstico das condições higiênico-sanitárias e microbiológicas de lactários hospitalares. **Revista de Saúde Pública**. v. 31, n. 2, São Paulo, abr. 1997.
- SILVA JÚNIOR, P. R.; MELO, A. M. M. F. **Análise microbiológica da água de poços do bairro centro educacional da cidade de Fátima do Sul- MS**. 2007. 52p. Monografia (graduação em Farmácia Generalista) – UNIGRAN, Dourados, 2007.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2 ed. São Paulo: Varela, 2001.
- SILVA, R. C. A.; ARAUJO, T. M. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). **Revista Ciência e Saúde Coletiva**. v. 8, n. 4, 2003.
- TORTORA, G. J. *et al.* **Microbiologia**. 8 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. **Microbiologia**. 4 ed. São Paulo: Atheneu, 2005.
- WATANABE, E. *et al.*; Diferentes métodos de avaliação do nível de contaminação microbiana da água de alta rotação. **Revista Odontológica do Brasil-Central (Robrac)**. v. 15, n. 40, 2006.