

# Estudo epidemiológico e da qualidade da água em uma escola de ensino fundamental do município de Uberlândia, Minas Gerais: aspectos ambientais e sociais

*An epidemiological and water quality study in a primary public school in Uberlândia, Minas Gerais state, Brazil: social and environment aspects*

## RESUMO

Este estudo objetivou conscientizar alunos, pais e profissionais de uma escola da rede pública municipal de Uberlândia, Minas Gerais, sobre a importância da preservação e do tratamento adequado da água. A qualidade da água da escola foi atestada por meio de análise bacteriológica de coliformes totais e fecais. O estudo epidemiológico foi realizado mediante aplicação de questionário às famílias dos alunos, com alcance de 604 pessoas. Palestras de educação ambiental e distribuição de uma cartilha informativa foram atividades realizadas com os alunos da escola. Não foi observada a presença de coliformes fecais nas amostras analisadas, porém uma delas apresentou resultado positivo para coliformes totais na água do bebedouro avaliada no mês de dezembro. A concentração encontrada foi baixa (7 NMP/100 mL) e deveu-se provavelmente à baixa frequência de higienização da caixa d'água, que só ocorre no final do ano. Também não foi encontrada nenhuma relação entre o histórico de ocorrência de diarreia nas famílias e a renda per capita familiar ou associação com hábitos de higiene pessoal e alimentar tais como: tipo de utensílio utilizado para filtragem da água, frequência e forma de higienização da caixa d'água ou forma de lavagem dos alimentos ingeridos crus. O resultado encontrado foi atribuído às boas condições de saneamento do município de Uberlândia. A promoção da educação ambiental foi realizada com êxito e teve repercussão positiva entre os pais, alunos e profissionais da escola, reforçando a importância da relação ensino-extensão para a comunidade.

**Palavras-chave:** Saúde ambiental. Saneamento básico. Educação ambiental. Qualidade da água.

Guilherme Afonso de Figueiredo Martins

Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais (guilhermeafonso2503@hotmail.com); (jeanmaikon92@yahoo.com.br).

Jean Maikon Santos Oliveira

Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais (jeanmaikon92@yahoo.com.br).

Márcia Regina Batistela Moraes

Mestranda em Qualidade Ambiental na Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais; técnica de laboratório do Instituto de Ciências Agrárias na mesma instituição (marcia.batistela@hotmail.com).

Milla Alves Baffi

Pós-Doutora em Microbiologia de Alimentos pela Universidad de Castilla La Mancha, Espanha e pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", São José do Rio Preto, São Paulo; professora adjunta II na Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais (millabaffi75@gmail.com).

## ABSTRACT

This study aims to aware students, parents and employees of a public school in Uberlândia, Minas Gerais state, Brazil, of the importance of the preservation and treatment of water. We observe the water quality through bacteriological analysis of total and fecal coliforms. The epidemiological study was carried out based on questionnaires applied to 604 participants, including the students and parents. The activities include an environmental education lecture and distribution of informative booklet. We do not notice fecal coliforms in the samples analyzed, but one of them had a positive result for total coliform in the water of the drinking fountain in December. The occurrence was 7 MPN/100 mL and probably was consequence of the method of hygiene of the water tank, which occurs one time a year. We also do not notice correlation between diseases in the family, such as diarrhea, and the per capita income or eating habits, such as the method to purification of water, frequency and the hygiene of the water tank or the method of the wash of the raw food. The result is related to the good conditions of sanitation in Uberlândia. The promotion of environmental education shows good results among students, parents and education professionals, reinforcing the importance of the interaction between the teaching-extension and the community.

**Keywords:** Environmental health. Basic sanitation. Environmental education. Water quality.

## INTRODUÇÃO

A água é um recurso fundamental à vida e tem ganhado cada vez mais espaço no cenário político-econômico, visto que toda comunidade dela necessita para suprir suas necessidades alimentares e de saúde. No entanto, apesar de todos os esforços para o bom uso da água, esse recurso está se tornando cada vez mais escasso e com qualidade inferior em um pequeno espaço de tempo (FREITAS; BRILHANTE; ALMEIDA, 2001), e devido à escassez, existem inúmeras situações de ecossistemas em estresse no planeta (ROCHA; ROSA; CARDOSO, 2009). Cada ser humano consome vários litros de água doce diariamente, sendo que as principais fontes de água potável são lagos e rios, que constituem apenas 0,1% da água doce no mundo. A maior parte do recurso está inacessível, na forma de geleiras e de calotas

polares (BAIRD; CANN, 2011).

Com a promulgação da Lei Federal n. 9.433/1997 (BRASIL, 1997), a água foi reconhecida como um bem finito e dotado de valor econômico, devendo ser utilizada de maneira racional. A cobrança pelo uso da água e pelo correto lançamento de efluentes, portanto, pode ser entendida como um incentivo para a redução da demanda, com o intuito de minimizar a escassez hídrica no país (PORTO; PORTO, 2008).

Somam-se à problemática de oferta e à má distribuição, os aspectos qualitativos que, muitas vezes, inviabilizam o seu uso por requerer tecnologias muito caras ao tratamento do recurso. Um dos principais fatores relacionados a isso é a falta de saneamento básico que ainda assola grande parte das cidades de países subdesenvolvidos e emergentes. De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), em 2013, 2,5 bilhões de pessoas no mundo ainda não tinham acesso a instalações sanitárias adequadas e 783 milhões não tinham acesso à água potável oriunda de fonte segura (VEIGA, 2013).

Para o abastecimento de uso humano, a água deve estar isenta de microrganismos e de substâncias tóxicas. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que 25 milhões de pessoas no mundo morrem, por ano, em virtude de doenças transmitidas pela água, como cólera, hepatites e viroses. Essas doenças são, em sua maioria, causadas por microrganismos patogênicos oriundos de contaminação fecal. Além disso, o excesso de carga nutricional na água, advinda da descarga de resíduos industriais nos mananciais, resulta em um grande aumento desses microrganismos no meio (MADIGAN et al., 2010).

Os principais patógenos na água são: bactérias, responsáveis pela transmissão de leptospirose, febre tifóide e cólera; protozoários, que transmitem amebíase e giardíase; vírus, transmissores de hepatite infecciosa e poliomielite; e os helmintos, que transmitem esquistossomose, ascaridíase, entre outras doenças (BRAGA et al., 2002). No início do século XXI, algumas zoonoses tomaram particular importância na saúde pública, como a criptosporidiose, doença emergente causada pelo protozoário *Cryptosporidium* (BASTOS et al., 2003). Esses microrganismos podem ser transmitidos principalmente pela descarga de fezes de animais e humanos em ambientes aquáticos (MADIGAN et al., 2010).

As bactérias do grupo coliforme são os indicadores mais utilizados em estudos de qualidade da água. Para que um organismo seja considerado um bom indicador da eficiência do tratamento de água, é necessário que tenha maior resistência aos processos de tratamento, possua similar mecanismo de redução, esteja presente no afluente em densidades superiores às dos patógenos e possua semelhante ou superior taxa de decaimento aos organismos parasitas. Nesse sentido, a *Escherichia coli*, bactéria do grupo coliforme, termotolerante e de origem exclusivamente fecal, tem sido largamente utilizada como indicador de contaminação fecal (BASTOS et al., 2003). De acordo com a Portaria n. 2.914/2011 (BRASIL, 2011), as amostras de água coletadas em qualquer ponto do sistema de distribuição (o que não inclui a instalação predial) devem estar isentas de coliformes totais em 100 mL em pelo menos 95% das amostras mensais e de *Escherichia coli* em todos os ensaios.

De maneira geral, as causas de contaminação das águas decorrem da falta de informação, estruturas sanitárias deficientes, conservação inadequada dos poços de abastecimento, falta de manutenção dos reservatórios, baixa qualidade das redes de distribuição, manejo inadequado de dejetos animais e humanos e práticas de higiene incorretas. Assim, a análise da água destinada ao consumo humano é importante para avaliar a eficiência dos métodos de tratamento na saída da Estação de Tratamento de Água (ETA) e em pontos de distribuição mais próximos ao consumidor, sendo que a responsabilidade do governo e do responsável pelo sistema de abastecimento vai até o cavalete (fim do ramal predial). A partir desse ponto, a manutenção das condições de higiene nas instalações prediais e de preservação da água cabe ao próprio consumidor.

Consequentemente, é de extrema importância que a água potável que chega à população esteja em condições próprias para o consumo e, ainda, que a comunidade tenha conhecimento sobre como preservá-la. No entanto, a consciência entre a relação meio ambiente, saúde e higiene permanece, na maioria das vezes, restrita à comunidade científica, demonstrando uma barreira limítrofe entre universidade e população, tornando evidente, por exemplo, a necessidade de desenvolver nas escolas ações de educação ambiental envolvendo medidas sanitárias e higiênicas (ROCHA et al., 2006).

Nesse sentido, este trabalho objetiva avaliar a qualidade da água consumida por uma escola da rede pública municipal e comunidade vizinha, em Uberlândia, Minas Gerais, o seu atual quadro epidemiológico e os possíveis impactos da ingestão de água contaminada na saúde das crianças e familiares, além de desenvolver um trabalho educacional visando à preservação desse recurso.

## METODOLOGIA

### **Análise microbiológica**

Realizou-se o estudo bacteriológico da água da Escola Municipal Amanda Carneiro Teixeira, que se localiza no município de Uberlândia, Minas Gerais, região do Triângulo Mineiro. As amostras de água foram coletadas do bebedouro e da torneira da cantina da escola em que são lavados os alimentos, a fim de investigar a contaminação por coliformes totais e fecais.

As amostras de água foram coletadas mensalmente, de acordo com os procedimentos do Manual Prático de Análise de Água da Fundação Nacional de Saúde (BRASIL, 2006), acondicionadas em caixas isotérmicas e transportadas ao Laboratório de Microbiologia Ambiental do Instituto de Ciências Agrárias (LAMIC-UFU) para análise imediata.

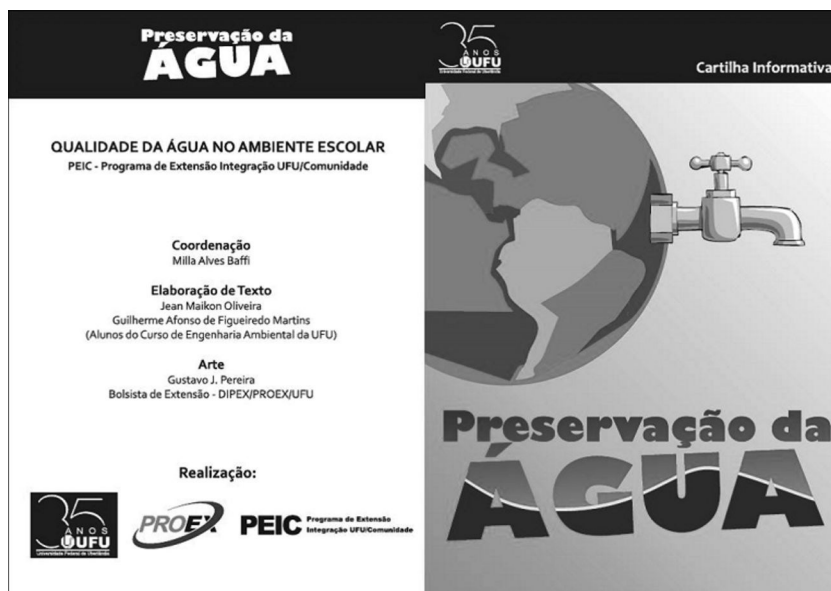
A determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e fecais foi realizada segundo a técnica de fermentação em tubos múltiplos, de acordo com o procedimento descrito em *Standard methods for the examination of water and wastewater* (APHA; AWWA; WEF, 2005). Utilizou-se Caldo Lactosado de concentração dupla (diluição 1:1) e simples (diluição 1:10 e 1:100) para a realização do teste presuntivo, com incubação a 35°C durante 48 horas, para determinação da presença de bactérias que fermentam lactose, característica de bactérias do grupo coliforme. Foi feita a repicagem com os tubos que obtiveram resultado positivo (maior turbidez e formação de bolhas no tubo de Durham) em tubos contendo meios de cultura VBB (Caldo Bile Verde Brilhante) a 2% (teste confirmativo) e Caldo EC (teste completo), com incubação a 35°C durante 48 horas e

a 44,5°C por 24 horas, respectivamente. A presença de gás e turbidez nos testes confirmativo e completo indica o crescimento de bactérias dos grupos coliformes totais e coliformes fecais termotolerantes, respectivamente.

## Estudo comportamental e epidemiológico

Foram obtidas informações sobre óbitos por doenças infecciosas e parasitárias no município de Uberlândia no portal Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN) do Departamento de Informática do SUS (DATASUS) vinculado ao Ministério da Saúde (SINAN, 2014). Ainda, com a permissão por escrito dos pais dos alunos e da diretora da escola em que o estudo foi feito, realizou-se um levantamento de dados que representasse o quadro epidemiológico e comportamental das famílias dos alunos. Um questionário foi aplicado a 150 famílias de alunos da escola, cujo conteúdo abordava aspectos sociais, epidemiológicos, comportamentais e de higiene, além de uma cartilha informativa sobre o uso da água (Figuras 1 e 2). O alcance do estudo foi de 604 pessoas.

Figura 1 – Verso e capa da cartilha informativa entregue aos alunos da escola.



Fonte: Os autores (2014).

Figura 2 – Distribuição das cartilhas e discussão com os alunos sobre o uso da água.



Fonte: Os autores (2014).

A renda per capita bruta familiar foi utilizada como indicador social, enquanto os agravos (doenças) foram utilizados como indicadores de saúde. Também foram verificados aspectos comportamentais e de higiene que pudessem influenciar na saúde da comunidade estudada. Para análise estatística, foi utilizado teste de qui quadrado de Pearson quando conveniente, com nível de significância  $p \leq 0,05$  (VIEIRA, 2008). Os resultados foram organizados em tabelas e gráficos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### **Análise microbiológica**

Os resultados da análise microbiológica para coliformes totais das amostras do bebedouro (Amostra 1) e da torneira da cantina (Amostra 2) da Escola Municipal Amanda Carneiro Teixeira estão apresentados nas Tabelas 1 e 2.



Tabela 1 – Número mais provável de coliformes totais (teste presuntivo) de acordo com *Standard methods for the examination of water and wastewater* (APHA; AWWA; WEF, 2005).

Mês	Bebedouro (Amostra 1)				Torneira da cantina (Amostra 2)			
	1x	10x	100x	NMP/100mL	1x	10x	100x	NMP/100mL
Dezembro	3	1	0	11	3	0	1	11
Janeiro	1	0	0	2	1	0	0	2
Fevereiro	1	0	1	4	0	1	0	2
Março	1	0	0	2	1	1	0	4
Abril	1	1	0	4	1	0	1	4
Maiο	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Os autores (2014).

No teste presuntivo, foram encontrados valores de NMP/100mL acima do limite estipulado (ausência em 100mL de amostra) pela Portaria nº 2.914/ 2011 (BRASIL, 2011), do Ministério da Saúde, para o padrão microbiológico da água para consumo humano. Porém, o teste presuntivo não é indicador de contaminação por coliformes fecais, já que detecta bactérias fermentadoras de lactose de diferentes grupos, inclusive organismos não patogênicos.

Assim, para a confirmação deste resultado, foi realizado o teste confirmativo em caldo VBB que é capaz de indicar a presença de bactérias do grupo coliforme. Após análise, foi detectada a ausência de coliformes totais em 83% das amostras. No entanto, uma das seis amostras obteve resultado positivo no teste confirmativo, no qual foi detectado um índice de NMP de 7 coliformes em 100mL. A portaria 2.914/2011 estabelece que deve haver a ausência de coliformes totais em 100mL em 95% das amostras. Dessa forma, o valor encontrado está acima do limite permitido para esse parâmetro.



Tabela 2 – Número mais provável de coliformes totais (teste confirmativo) de acordo com *Standard methods for the examination of water and wastewater* (APHA; AWWA; WEF, 2005).

Mês	Bebedouro (Amostra 1)				Torneira da cantina (Amostra 2)			
	1x	10x	100x	NMP/100mL	1x	10x	100x	NMP/100mL
Dezembro	2	1	0	7	0	0	0	0
Janeiro	0	0	0	0	0	0	0	0
Fevereiro	0	0	0	0	0	0	0	0
Março	0	0	0	0	0	0	0	0
Abril	0	0	0	0	0	0	0	0
Maiο	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Os autores (2014).

Com exceção da primeira análise realizada em dezembro, as demais análises apresentaram resultado negativo para coliformes totais. O resultado positivo para o mês de dezembro pode ser justificado pela baixa frequência de higienização da caixa d'água, que ocorre apenas uma vez ao ano no mês de dezembro (a água do bebedouro vem da caixa d'água do prédio).

Segundo os relatórios mensais do Departamento de Água e Esgoto (DMAE) de Uberlândia, os resultados das análises de qualidade da água produzida e distribuída no mês de dezembro não obtiveram resultado positivo para coliformes totais na rede de distribuição (DMAE, 2014). Ou seja, não houve indício de contaminação por coliformes totais na água em nenhum ponto da rede pública, durante o mês de dezembro, que antecederesse a instalação predial da escola. A contaminação ocorreu nas dependências da Escola Municipal Amanda Carneiro Teixeira, provavelmente em função da falta de higienização do reservatório de água ao longo do ano. Com relação à presença de coliformes fecais, o teste completo com meio EC apresentou resultados satisfatórios. Foi detectada ausência de coliformes fecais em 100% das amostras durante o período estudado. Logo, não houve indicação de contaminação fecal e nem de eventual presença de organismos patogênicos nas análises realizadas (Tabela 3).

Tabela 3 – Número mais provável de coliformes fecais (teste completo) de acordo com *Standard Methods for The Examination of water and wastewater* (APHA; AWWA; WEF, 2005).

Mês	Bebedouro (Amostra 1)				Torneira da cantina (Amostra 2)			
	1x	10x	100x	NMP/100mL	1x	10x	100x	NMP/100mL
Dezembro	0	0	0	0	0	0	0	0
Janeiro	0	0	0	0	0	0	0	0
Fevereiro	0	0	0	0	0	0	0	0
Março	0	0	0	0	0	0	0	0
Abril	0	0	0	0	0	0	0	0
Maio	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Os autores (2014).

## Estudo comportamental e epidemiológico

O estudo teve um alcance de 604 pessoas, entre alunos e familiares da escola estudada. Foi verificado o histórico de ocorrência de dez tipos de doenças que podem ser transmitidas pela água ou por vetores relacionados a ela em 150 famílias. Dentre esses, observou-se que 46% das famílias já tiveram um ou mais membros diagnosticados com diarreia – agravo mais frequentemente encontrado – seguido de dengue (29%) e verminoses em geral (14%). Alguns casos de gastroenterite, amebíase, giardíase, criptosporidiose e hepatite infecciosa também foram relatados.

Relacionou-se ainda a renda per capita bruta familiar com a ocorrência de diarreia, agravo mais frequente entre as famílias. Foi utilizado teste de qui quadrado de Pearson com nível de significância  $p \leq 0,05$ . Não houve diferença estatística significativa entre as hipóteses estudadas, indicando que, nesta comunidade, o baixo nível de renda não está associado à ocorrência de diarreia (Tabela 4).

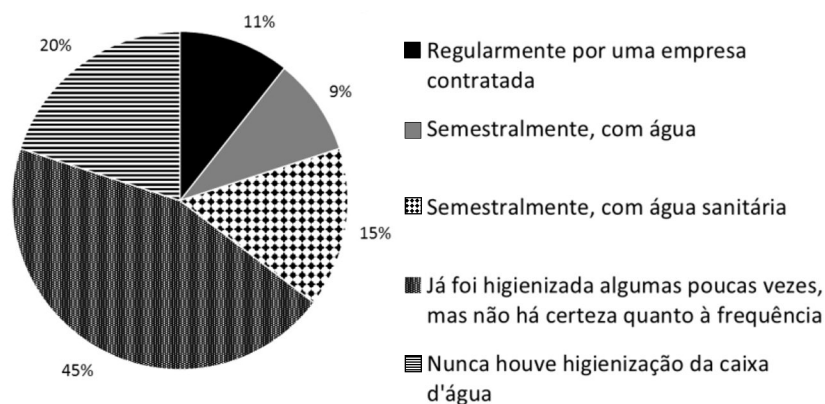
Tabela 4 – Relação da renda per capita bruta familiar e diagnóstico de diarreia.

Renda per capita bruta familiar (R\$)	Ocorrência de diarreia	Não ocorrência de diarreia	Total
121-434	11	17	28
434-747	32	38	70
Acima de 747	26	26	52
Total	69	81	150

Fonte: Os autores (2014).

A comunidade também foi avaliada quanto aos hábitos de higiene pessoal e alimentar por intermédio de um questionário aplicado às famílias. Os principais resultados são apresentados nas Figuras 3, 4 e 5. Alguns dos hábitos investigados foram: a frequência de higienização da caixa d'água nas residências, a lavagem de alimentos ingeridos crus e o tipo de utensílio doméstico utilizado para filtragem da água que é ingerida. A Figura 3 revela que a maior parte das famílias (45%) já higienizou a caixa d'água em algum momento, mas a limpeza não é frequente e periódica. Uma pequena porção das famílias estudadas (11%) contrata uma empresa regularmente para efetuar o serviço e 24% efetua a higienização do reservatório semestralmente e por conta própria com o uso de água sanitária ou água apenas. Por fim, 20% das famílias disseram que nunca realizaram a higienização de suas caixas d'água.

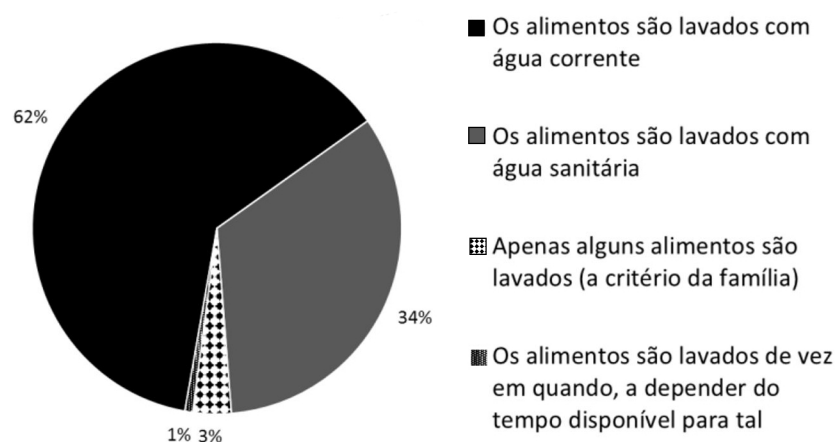
Figura 3 – Frequência de higienização da caixa d'água nas residências de 150 famílias estudadas.



Fonte: Os autores (2014).

A lavagem dos alimentos ingeridos crus também foi investigada em razão do grande potencial que os alimentos mal lavados têm na transmissão de doenças infecciosas e parasitárias. Os resultados mostraram que 62% das famílias alegaram lavar todos os alimentos ingeridos crus com água corrente previamente ao consumo e 34% são ainda mais cuidadosos e utilizam água sanitária para lavagem dos alimentos (Figura 4). Apenas 1% das famílias relatou lavar esse tipo de alimento apenas quando há tempo disponível. Para filtragem da água nas residências, a grande maioria relatou utilizar purificador de água com carvão ativado (40%) ou filtro de barro (30%) e somente 1% das famílias consome a água sem nenhum tratamento prévio (Figura 5).

Figura 4 – Lavagem de alimentos ingeridos crus nas residências de 150 famílias estudadas.

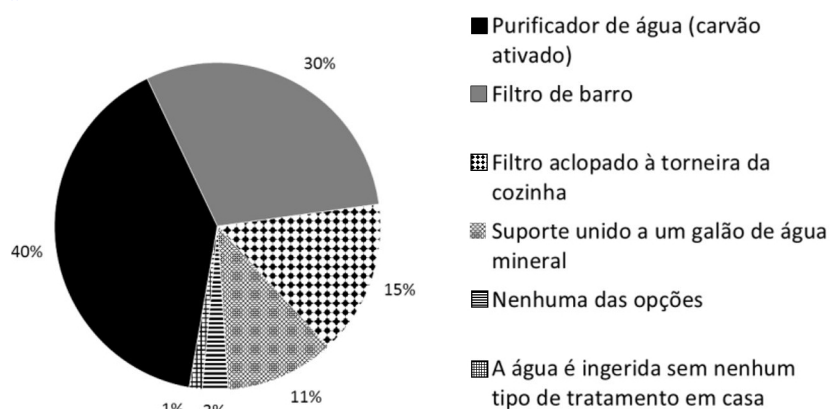


Fonte: Os autores (2014).

Os hábitos de higiene estudados também foram relacionados à ocorrência de diarreia nas famílias. Não houve, entretanto, diferença estatística significativa entre os hábitos investigados e a ocorrência do agravo. O resultado pode estar relacionado às ótimas condições do saneamento básico da cidade de Uberlândia, segundo o Ranking do Saneamento 2014 divulgado pelo Instituto Trata Brasil (TRATA BRASIL, 2014). A coleta de esgoto sanitário atende aproximadamente 97% dos domicílios localizados na área urbana do município. Além disso, aproximadamente 100% dos domicílios urbanos são atendidos pelo abastecimento público de água. Essas características contribuem para a equidade social no que diz respeito ao acesso ao saneamento

básico, garantindo que mesmo as camadas mais pobres da população possuam as condições de higiene mínimas necessárias para evitar um quadro epidêmico de doenças infecciosas e parasitárias. Em cidades com baixos índices de atendimento de saneamento, percebe-se uma tendência proporcionalmente maior de incidência de doenças infecciosas em populações de baixa renda, as quais geralmente fazem parte da parcela não atendida por estes sistemas (FREITAS; BRILHANTE; ALMEIDA, 2001; LIBÂNIO; CHERNICHARO; NASCIMENTO, 2005).

Figura 5 – Tipo de utensílio doméstico utilizado para filtragem da água para consumo humano nas residências de 150 famílias estudadas.



Fonte: Os autores (2014).

De acordo com o Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN), houve 375 óbitos por doenças infecciosas e parasitárias no município de Uberlândia, em 2012. Sabe-se que grande parcela dos agravos é transmitida pela água ou por vetores que se relacionam a ela, desse modo, os dados de óbitos por doenças infecciosas em Uberlândia seriam bem maiores se o município não tivesse um sistema de saneamento eficiente. Nesse sentido, o saneamento deve ser entendido não somente como um conjunto de medidas adotadas em um local para obter bem-estar físico ou paisagístico, mas também como uma ferramenta de saúde pública.

## Experiências no processo de conscientização

A sociedade brasileira se vê desguarnecida ao perceber a escassez dos recursos naturais, devido, principalmente, à intensidade dos impactos

ambientais, ao desordenado crescimento da população e à má gestão dos recursos naturais. Diversos estudos já apontaram o risco iminente de um colapso hídrico e elétrico devido aos fatores que atuam de forma negativa na qualidade, quantidade e distribuição da água. Em 20 de março de 2015, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) divulgou o Relatório das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento de Água 2015 – Água para um mundo sustentável – no qual é afirmado que, até o ano de 2030, o planeta enfrentará um déficit de água de 40%, a menos que a gestão dos recursos hídricos seja dramaticamente otimizada (UNESCO, 2015).

O Relatório publicado pelo Programa Mundial de Avaliação dos Recursos Hídricos (*World Water Assessment Programme*) estabelece como principal medida para alterar positivamente essa perspectiva a forma como se usa e gerencia a água, objetivando tanto os grandes quanto os pequenos consumidores (UNESCO, 2015). A medida mais efetiva que se tem em vista é o uso sustentável desse recurso natural, que só pode ser alcançado por meio da conscientização da população. Com essa intenção, trabalhamos para promover uma autêntica educação ambiental entre os alunos da escola Amanda Carneiro Teixeira e suas famílias.

Na proposta de promover a educação para a preservação da água, tivemos apoio e receptividade muito grande por parte de todos da escola, desde a diretora até a cantineira, o que facilitou bastante a nossa interação com os alunos e familiares. Todos os funcionários e alunos da escola entenderam a nossa proposta e se esforçaram para que o nosso trabalho fosse bem realizado e os objetivos alcançados.

Durante as palestras com os alunos e professores, até mesmo nas conversas informais com os pais, foi nítido o interesse das pessoas em mudar seus hábitos ao perceberem o quão grave é a situação que estamos vivendo a respeito do uso da água. Esse convencimento foi graças à união entre o conhecimento científico aliado a uma linguagem apropriada para a sociedade não acadêmica.

Dentre os acontecimentos que mais nos chamaram a atenção, destaca-se o relato de um menino da segunda série. Enquanto falávamos na palestra a respeito da importância da água para o ser humano e a atual crise ambiental que vivemos, ele compartilhou conosco a história

de um suposto vizinho que teria jogado todos os seus brinquedos no rio. Como consequência, ao tomar banho, os brinquedos teriam retornado pela torneira. Diante do protesto dos demais alunos quanto à veracidade do acontecimento, o garoto insistia: “é verdade!”. Apesar do elemento fantasioso no relato das crianças, elas entenderam a mensagem que queríamos passar: nós somos direta e indiretamente afetados pelo mau uso dos recursos naturais. Enfatizamos muito a questão sistêmica do meio ambiente durante as palestras, na qual todas as nossas ações têm consequências, sendo que estas podem ser positivas ou negativas.

A experiência que tivemos durante o processo de conscientização superou nossas expectativas e concluímos que o ato de inserir o conhecimento científico na linguagem que a comunidade compreende, e com a abordagem correta, pode ter um poder transformador. Nós obtivemos muitos relatos, tanto dos profissionais do colégio quanto dos alunos, sobre a mudança de hábitos para utilizar a água de forma mais consciente e a tomar maiores cuidados no seu consumo. Essa oportunidade de compartilhar conhecimentos com todos os envolvidos neste projeto nos trouxe uma maior responsabilidade social e, acima de tudo, a percepção de que o que estudamos na universidade deve servir para gerar mudanças positivas na sociedade e no ambiente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade da água da Escola Estadual Amanda Carneiro Teixeira foi testada segundo a técnica dos tubos múltiplos, capaz de detectar a presença de bactérias do grupo coliforme. Os resultados mostraram que a água da escola é de boa qualidade, posto que foi detectada a ausência de coliformes fecais em 100 mL nas amostras analisadas durante os períodos de dezembro de 2013 a maio de 2014 e presença de coliformes totais em apenas uma amostra – em baixo número – o que pode ser resultante da baixa frequência de higienização do reservatório de água.

Não houve diferença estatística significativa entre os variados hábitos de higiene pessoal e alimentar estudados e a ocorrência de diarreia – agravo mais comum entre as famílias dessa comunidade. Os resultados podem ser explicados pelas boas condições de saneamento básico da



cidade de Uberlândia, que oferece água tratada de boa qualidade e sistema de coleta de esgoto em 97% de seu território urbano. Pode-se inferir, desse modo, que o saneamento básico de qualidade é essencial ao desenvolvimento social de uma região, pois além de contribuir para a preservação dos recursos naturais, evita a transmissão de doenças infecciosas e parasitárias, aumentando a qualidade de vida da população.

Neste trabalho, a abordagem feita aos alunos, familiares e funcionários da escola por intermédio de palestras, cartilhas educativas e questionários contribuiu positivamente para a conscientização ambiental nesta comunidade. O estudo foi importante, principalmente, para as crianças, por suscitar a consciência a respeito da preservação da água e dos cuidados com a higienização, tornando clara a interação existente entre saúde e conservação de recursos naturais.

## REFERÊNCIAS

APHA, AWWA, WEF. Multiple tube fermentation technique for members of the coliform group. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 21. ed. Washington, DC: APHA, 2005. Section 9221.

BAIRD, C.; CANN, M. **Química ambiental**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

BASTOS, R. K. X.; BEVILACQUA, P. D.; KELLER, R. Organismos patogênicos e efeitos sobre a saúde humana. In: G. R. F. **Desinfecção de efluentes sanitários**. Rio de Janeiro: ABES; Rima, 2003. p. 27-88.

BRAGA, B. et al. **Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável**. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 2. ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 2. 914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <[http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp\\_doctos/kit\\_arsesp\\_](http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp_doctos/kit_arsesp_)

portaria2914.pdf>. Acesso em: 15 maio 2014.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm)>. Acesso em: 15 maio 2014.

DMAE. Departamento Municipal de Água e Esgoto de Uberlândia. **Análises físico-químicas e bacteriológicas da água no município de Uberlândia**. 2014. Disponível em: <<http://www.dmae.mg.gov.br/?pagina=Conteudo&cid=772>>. Acesso em: 15 maio 2014.

FREITAS, M. B.; BRILHANTE, O. M.; ALMEIDA, L. 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. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 651-660, 2001.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Morbidades hospitalares**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 jul. 2014.

LIBÂNIO, P. A. C.; CHERNICHARO, C. A. L.; NASCIMENTO, N. O. A dimensão da qualidade da água: avaliação da relação entre indicadores sociais, de disponibilidade hídrica, de saneamento e de saúde pública. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. 219-228, 2005.

MADIGAN, M. T. et al. **Microbiologia de Brock**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 1128p.

PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. **Gestão de bacias hidrográficas**. Estudos Avançados, São Paulo, v. 22, n. 63, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142008000200004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142008000200004&script=sci_arttext)>. Acesso em 19 set. 2014.

ROCHA, J. C.; ROSA, A. H.; CARDOSO, A. A. **Introdução à química ambiental**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 256p.

ROCHA, C. M. B. M. et al. Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras, Minas

Gerais, Brasil, 1999-2000. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 9, set. 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2006000900028](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2006000900028)>. Acesso em: 19 set. 2014.

SINAN – Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Centro de Informações Estratégicas de Vigilância em Saúde. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/sinan/>>. Acesso em: 25 maio 2014.

TRATA BRASIL. Instituto Trata Brasil. **Ranking do Saneamento**. 2014. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/>>. Acesso em: 28 jul. de 2014.

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. **Water for a Sustainable World**. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/2015-water-for-a-sustainable-world/>>. Acesso em: 2 set. 2015.

VEIGA, P.T. 40% da população mundial não têm acesso a um banheiro, diz ONU. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 24 mar. 2013. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/empreendedorsocial/1250130-40-da-populacao-mundial-nao-tem-acesso-a-um-banheiro-diz-onu.shtml>>. Acesso em: 19 abr. 2014.

VIEIRA, S. **Introdução à bioestatística**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 196p.

Submetido em 16 de junho de 2015.

Aprovado em 20 de setembro de 2015.