ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO E DA QUALIDADE DA ÁGUA EM UMA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL DO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA, MG: aspectos ambientais e sociais.

Guilherme Afonso Figueiredo Martins*

RESUMO

O presente estudo visou analisar a qualidade da água do bebedouro e da torneira da cantina da Escola Amanda Carneiro Teixeira, de Uberlândia, MG. Neste trabalho foram também apresentadas palestras, cartilhas e questionários com o intuito de promover a conscientização ambiental para preservação e tratamento adequado da água junto aos alunos, pais e profissionais locais. A qualidade da água foi investigada através da análise bacteriológica de coliformes totais e fecais pela técnica de tubos múltiplos. Não foi observada a presença de coliformes fecais nas amostras analisadas e detectou-se apenas uma ocorrência de coliformes totais, porém em baixo número, resultante da higienização anual do reservatório. Com relação à incidência de doenças em função da água ingerida, como por exemplo, diarréia, não foi verificada associação com a renda das famílias, tipo de utensílio utilizado para filtragem, frequência e forma de higienização da caixa d'água e forma de lavar alimentos. Esses resultados sugerem um bom sistema de saneamento nesta região e que a água em questão é de boa qualidade.

Palavras-Chave: Qualidade da água. Coliformes. Escola. Higienização e Diarreia.

ABSTRACT

Epidemiologic Study And Investigation Of Water Quality In An Elementary School In Uberlândia, MG, Brazil: Environmental And Social Aspects

This study aimed at analyzing the water quality from the drinking fountain and the tap in the cafeteria of the Amanda Carneiro Teixeira School, a city school located in Uberlândia, MG, Brazil. It comprised lectures, booklets and questionnaires in order to raise environmental awareness of students, their parents and local workers regarding water preservation and its suitable treatment. Water quality was investigated by bacteriological analysis of total and fecal coliforms by the multiple-tube fermentation technique. Fecal coliforms were not found in the samples under analysis and only one occurrence of total coliforms - in low

* Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Uberlândia - UFU. E-mail: guilhermeafonso2503@hotmail.com

quantity - was detected as a result of the annual water reservoir clean-up. Regarding the incidence of diseases, such as diarrhea, resulting from the intake of water, there was no correlation with family income, tools used for filtering, frequency and way of reservoir clean-up and techniques applied to food washing. These results suggest that there is not only a good sanitation system but also good water quality in Uberlândia.

Keywords: Water Quality. Coliforms. School.Clean-up. Diarrhea.

INTRODUÇÃO

A água é um recurso fundamental à vida e tem ganho 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 et al. 2001). Devido a sua escassez, existem inúmeras situações de ecossistemas em estresse no planeta (ROCHA, et al. 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, por isso 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 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 ONU (Organização das Nações Unidas), 2,5 bilhões de pessoas no mundo ainda não tinham acesso a instalações sanitárias adequadas em 2013 e 783 milhões não tinham acesso à água potável oriunda de fonte segura (VEIGA, 2013).

Para o uso no abastecimento 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. Estas doenças são, em maior parte, 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). Recentemente, algumas zoonoses tomaram particular importância na saúde pública, como a criptosporidiose, doença emergente causada pelo protozoário *Cryptosporidium* (BASTOS et al., 2003). Estes microrganismos podem ser transmitidos principalmente pela descarga de fezes de animais e humanos em ambientes aquáticos (MADINGAN 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. Neste 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 deste 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 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 envolvendo medidas sanitárias e higiênicas (ROCHA et al., 2006). Neste sentido, o presente trabalho visa avaliar a qualidade da água consumida por uma escola e comunidade vizinha, em Uberlândia, MG, 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-MG, região do Triângulo Mineiro. As amostras de água foram coletadas do bebedouro e na torneira da cantina da escola, onde são lavados os alimentos, a fim de obter dados que possam indicar a contaminação por coliformes fecais dos alunos e funcionários da escola. Foram feitas seis coletas durante seis meses, onde as amostras de água foram coletadas assepticamente, de acordo com o Manual Prático de Análise de Água da FUNASA (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 no "Standard Methods" (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 Durhan) 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 indicam o crescimento de bactérias dos grupos coliformes totais e coliformes fecais termotolerantes, respectivamente.

Estudo comportamental e epidemiológico

Foram obtidas informações de portais como o IBGE (IBGE, 2014) e Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN) do DATASUS vinculado ao Ministério da Saúde (SINAN, 2014). Ainda, foi realizado um levantamento de dados que representasse o quadro epidemiológico e comportamental das famílias dos alunos da Escola Amanda Carneiro Teixeira. Um questionário foi aplicado às famílias, cujo conteúdo abordava aspectos sociais, epidemiológicos, comportamentais e de higiene, além de uma cartilha informativa sobre o uso da água (Figuras 1, 2, 3 e 4).

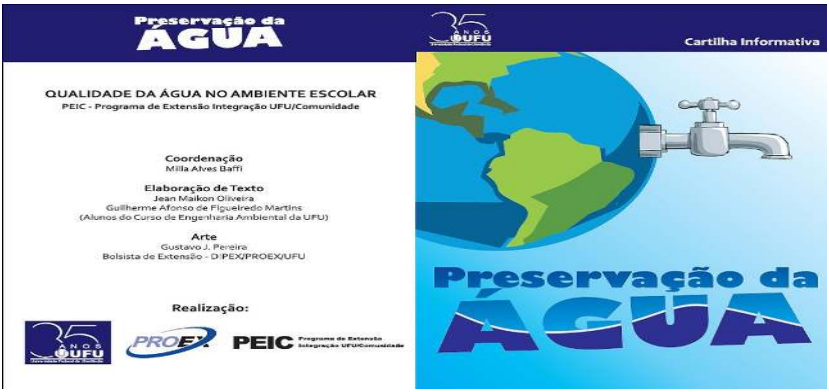
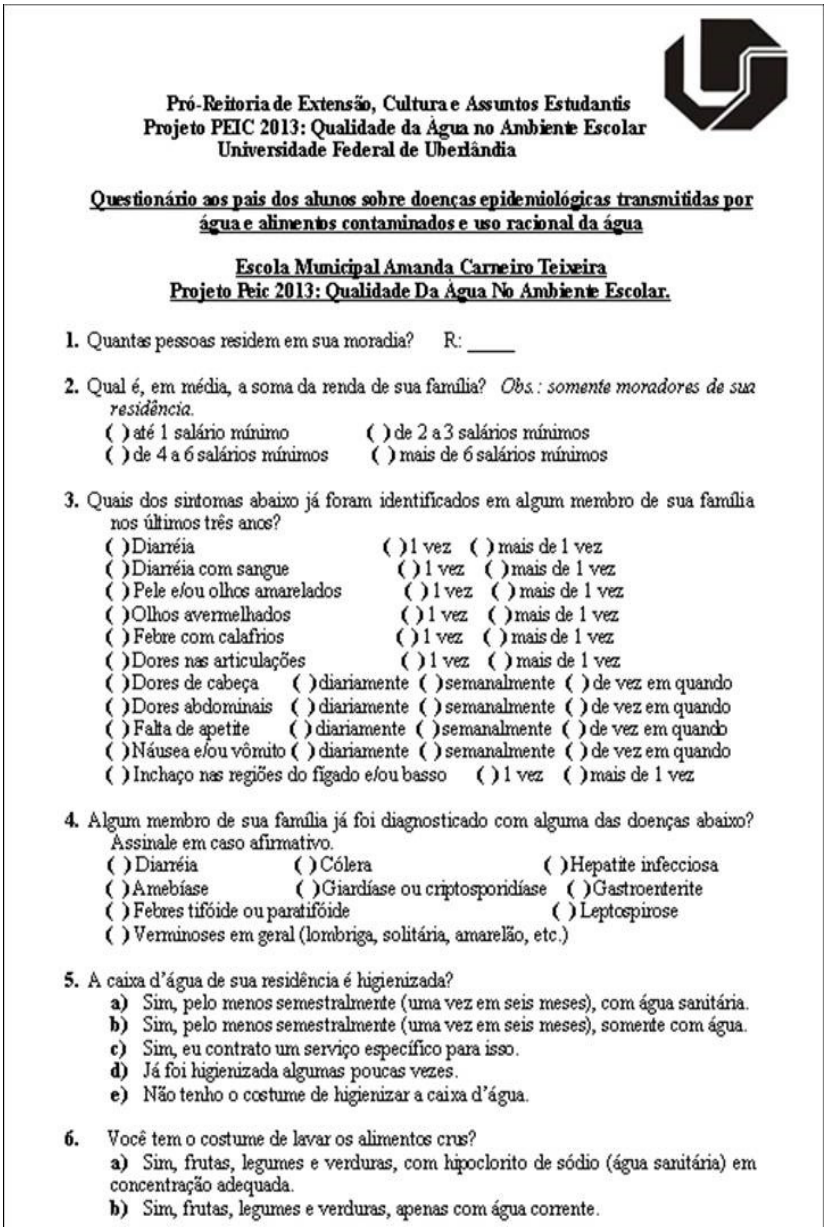


Figura 1 – Verso e capa da cartilha informativa entregue aos alunos da escola





Figura 2 e 3 – Distribuição das cartilhas e discussão com os alunos sobre o uso da água.



Pró-Reitoria de Extensão, Cultura e Assuntos Estudantis
Projeto PEIC 2013: Qualidade da Água no Ambiente Escolar
Universidade Federal de Uberlândia

Questionário aos pais dos alunos sobre doenças epidemiológicas transmitidas por água e alimentos contaminados e uso racional da água

Escola Municipal Amanda Carneiro Teixeira
Projeto Peic 2013: Qualidade Da Água No Ambiente Escolar.

1. Quantas pessoas residem em sua moradia? R: ____

2. Qual é, em média, a soma da renda de sua família? *Obs.: somente moradores de sua residência.*
( ) até 1 salário mínimo ( ) de 2 a 3 salários mínimos
( ) de 4 a 6 salários mínimos ( ) mais de 6 salários mínimos

3. Quais dos sintomas abaixo já foram identificados em algum membro de sua família nos últimos três anos?
( ) Diarréia ( ) 1 vez ( ) mais de 1 vez
( ) Diarréia com sangue ( ) 1 vez ( ) mais de 1 vez
( ) Pele e/ou olhos amarelados ( ) 1 vez ( ) mais de 1 vez
( ) Olhos avermelhados ( ) 1 vez ( ) mais de 1 vez
( ) Febre com calafrios ( ) 1 vez ( ) mais de 1 vez
( ) Dores nas articulações ( ) 1 vez ( ) mais de 1 vez
( ) Dores de cabeça ( ) diariamente ( ) semanalmente ( ) de vez em quando
( ) Dores abdominais ( ) diariamente ( ) semanalmente ( ) de vez em quando
( ) Falta de apetite ( ) diariamente ( ) semanalmente ( ) de vez em quando
( ) Náusea e/ou vômito ( ) diariamente ( ) semanalmente ( ) de vez em quando
( ) Inchaço nas regiões do fígado e/ou basso ( ) 1 vez ( ) mais de 1 vez

4. Algum membro de sua família já foi diagnosticado com alguma das doenças abaixo? Assinale em caso afirmativo.
( ) Diarréia ( ) Cólera ( ) Hepatite infecciosa
( ) Amebíase ( ) Giardíase ou criptosporidíase ( ) Gastroenterite
( ) Febres tifóide ou paratifóide ( ) Leptospirose
( ) Verminoses em geral (lombriga, solitária, amarelão, etc.)

5. A caixa d'água de sua residência é higienizada?
a) Sim, pelo menos semestralmente (uma vez em seis meses), com água sanitária.
b) Sim, pelo menos semestralmente (uma vez em seis meses), somente com água.
c) Sim, eu contrato um serviço específico para isso.
d) Já foi higienizada algumas poucas vezes.
e) Não tenho o costume de higienizar a caixa d'água.

6. Você tem o costume de lavar os alimentos crus?
a) Sim, frutas, legumes e verduras, com hipoclorito de sódio (água sanitária) em concentração adequada.
b) Sim, frutas, legumes e verduras, apenas com água corrente.

Figura 4 – Primeira página do questionário aplicado às famílias.

c) Sim, mas higienizo somente algumas categorias de alimentos ingeridos crus as quais julgo a lavagem mais necessária.
d) Vez ou outra, quando não estou com pressa.
e) Não tenho o costume de higienizar estes alimentos.

7. A água que é ingerida em sua casa provém de qual utensílio doméstico?
a) Purificador de água.
b) Filtro de barro.
c) Filtro acoplado à torneira da cozinha.
d) Suporte unido a um galão de água mineral.
e) A água não passa por nenhum tipo de tratamento em minha casa.
f) Nenhuma das respostas anteriores.

8. Em sua casa separa-se o lixo?
a) Sim, separamos o lixo em orgânico e não orgânico.
b) Sim, separamos o lixo em papel, plástico, metal, vidro, orgânico e não reciclável.
c) Sim, separamos apenas em algumas categorias.
d) Não, colocamos todos os rejeitos no mesmo saco.

9. Você destina o lixo corretamente? Seja lixo doméstico ou o lixo que você gera no seu dia a dia?
a) Sim, os rejeitos orgânicos de minha casa são coletados pelo caminhão de lixo, os resíduos recicláveis são destinados à coleta seletiva ou a associação de catadores, e no meu dia a dia sempre procuro jogar o lixo no lixo.
b) Em parte sim, pois em minha casa não se separa o lixo, mas no meu dia a dia sempre procuro jogar o lixo no lixo.
c) Em parte sim, pois os rejeitos orgânicos de minha casa são coletados pelo caminhão de lixo, os resíduos recicláveis são destinados à coleta seletiva ou a associação de catadores, mas na maioria das vezes jogo o lixo em lugares inadequados.
d) Não, em minha casa não se separa o lixo e na maioria das vezes jogo o lixo em lugares inadequados.

10. Em média, qual o valor da conta de água de sua casa?

11. Em sua casa a água é utilizada de forma racional?
a) Sim.
b) Não.

Figura 5 – Segunda página do questionário aplicado às famílias.

A renda per capita bruta familiar foi utilizada como indicador social, enquanto os agravos (doenças) foram utilizados como indicadores de saúde. Também foram verificados os 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 de coliformes totais para as 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).

	Bebedouro (Amostra 1)				**Torneira da cantina (Amostra 2)**			
Mês	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
Maio	0	0	0	0	0	0	0	0

No teste presuntivo, foram encontrados valores de NMP/100 mL acima do limite estipulado (NMP/100 mL igual a zero, ou seja, ausência em 100 mL de amostra) pela portaria n° 2.914/ 2011 (BRASIL, 2011), do Ministério da Saúde para o padrão microbiológico da água para consumo humano. Porém, os valores apresentados foram baixos. Para a confirmação desse resultado, realizamos o teste confirmativo em caldo VBB. Após essa análise, encontramos ausência em cerca de 83% das

amostras, isto é, das 6 análises realizadas, apenas uma apresentou resultado acima do limite permitido para consumo humano (amostra 1 no mês de dezembro). No entanto, tomando como base a portaria 2914/2011, sobretudo os Anexos 1 e 13, que dispõem sobre o padrão de potabilidade da água para consumo humano, o valor máximo permitido de coliformes totais em 100 mL é a ausência em 95% das amostras analisadas. Neste caso, apesar do valor encontrado ter sido baixo e apenas em uma amostra, o índice encontrado encontra-se 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).

	Bebedouro (Amostra 1)				**Torneira da cantina (Amostra 2)**			
Mês	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
Maio	0	0	0	0	0	0	0	0

Com exceção da primeira análise realizada em dezembro, as outras análises apresentaram um comportamento dentro do padrão esperado para coliformes totais. Esse resultado positivo pode ser justificado pela higienização da caixa d'água da escola ser feita no último mês do ano, ou seja, esse resultado pontual pode ser devido a um efeito cumulativo de doze meses sem a devida higienização da caixa d'água. Essa possível explicação é baseada no fato da água examinada, antes de chegar ao bebedouro, passar pela caixa d'água. Segundo os relatórios mensais do DMAE (Departamento de Água e Esgoto) de Uberlândia (DMAE, 2014), os resultados das análises de qualidade da água produzida e distribuída no mês de dezembro não tiveram resultado significativo para coliformes totais na rede de distribuição. Ou seja, não há indicio de contaminação por coliformes totais na água antes de chegar à escola no mês de dezembro, de acordo com os dados fornecidos pelo DMAE. Portanto, tal contaminação ocorreu nas dependências da Escola

Municipal Amanda Carneiro Teixeira, precisamente na caixa d'água da escola em função da falta de higienização do reservatório ao longo do ano. Com relação à presença de coliformes fecais, os resultados se apresentaram satisfatórios para consumo humano durante todas as análises, ou seja, 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).

	Bebedouro (Amostra 1)				**Torneira da cantina (Amostra 2)**			
Mês	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

Estudo comportamental e epidemiológico

O estudo teve um alcance de 604 pessoas, sendo composto de alunos e familiares da escola estudada. Foi verificado o histórico de ocorrência de dez tipos de doenças em 150 famílias que podem ser transmitidas pela água ou por vetores que se relacionam com a mesma. Dentre estes, observou-se uma ocorrência de diarréia em 46% das famílias, sendo o agravo mais frequentemente encontrado, seguido de dengue (29%) e verminoses em geral (14%) (Tabela 4). 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 diarréia, agravo mais frequente dentre as famílias.

Não houve diferença estatística significativa (para $p \leq 0,05$), indicando que, nesta comunidade, o baixo nível de renda não está associado à ocorrência de diarreia (Tabela 5).

Tabela 4

Agravos encontrados em 150 famílias.

Agravo	**Número de famílias**	**%**
Diarréia	69	46
Dengue	44	29
Verminoses	21	14
Outros	16	11
Total	**150**	**100**

Tabela 5

Relação da renda per capita bruta familiar e diagnóstico de diarréia.

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

A comunidade foi também estudada a respeito da educação ambiental, do uso de determinados utensílios para tratamento da água, e da forma de higienização de alimentos no dia a dia, através da coleta de dados das famílias (Figuras 6, 7 e 8).

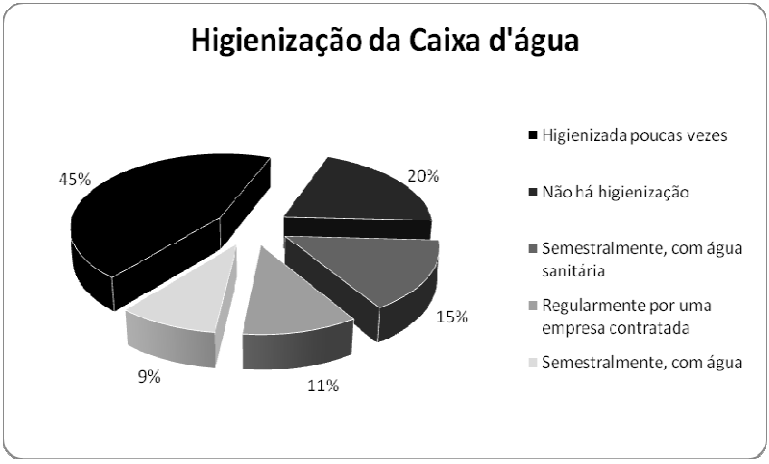


Figura 6 – Porcentagem de famílias que higienizam, ou não, a caixa d'água em um determinado espaço de tempo.

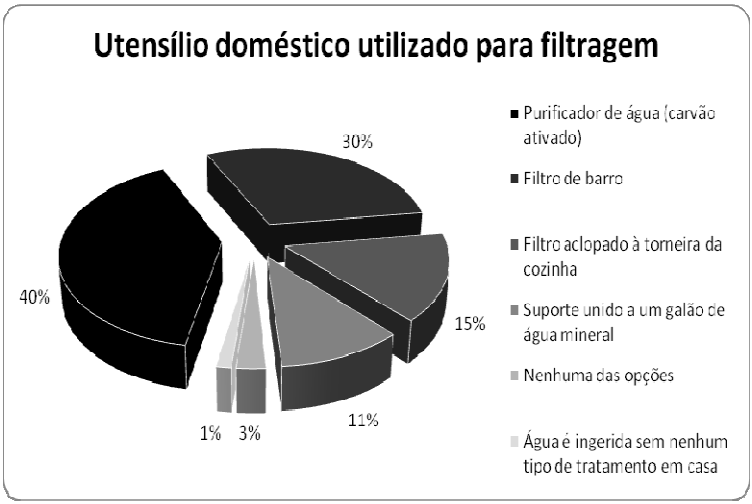


Figura 7 **–** Porcentagem de famílias que utilizam determinado utensílio doméstico para filtragem.

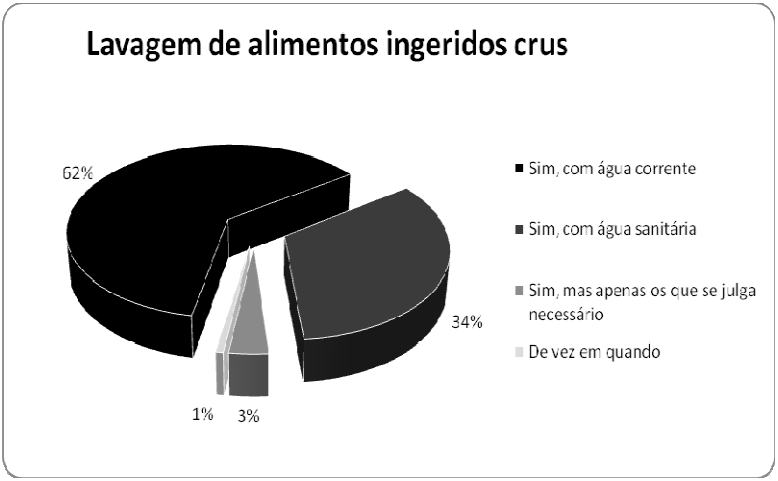


Figura 8 – Porcentagem de famílias que lavam os alimentos ingeridos crus com água ou água sanitária.

Através desses dados, foram elaboradas tabelas que apresentam, respectivamente: a relação do uso de determinado utensílio para filtragem com a ocorrência de diarréia (Tabela 6); a relação da higienização da caixa d'água com a ocorrência de diarréia (Tabela 7) e a relação da forma de lavagem dos alimentos ingeridos crus com a ocorrência de diarréia (Tabela 8).

Tabela 6

Relação do utensílio doméstico utilizado para filtragem e diagnóstico de diarréia.

Utensílio doméstico utilizado para filtragem	**Ocorrência de diarréia**	**Não ocorrência de diarréia**	**Total**
Purificador de água (carvão ativado)	28	35	63
Filtro de barro	21	26	47
Filtro acoplado à torneira da cozinha	10	14	24
Suporte unido a um galão de água mineral	7	10	17
Água é ingerida sem nenhum tipo de tratamento	2	0	2
Nenhuma das opções	1	3	4
Total	**69**	**88**	**157**

Tabela 7

Relação da higienização da caixa d'água e diagnóstico de diarréia.

Higienização da caixa d'água	Ocorrência de diarréia	Não ocorrência de diarréia	Total
Semestralmente com água sanitária	11	12	23
Semestralmente com água	6	8	14
Regularmente por uma empresa	3	13	16
Higienizada poucas vezes	35	32	67
Não há higienização	14	16	30
Total	**69**	**81**	**150**

Tabela 8

Relação da lavagem dos alimentos ingeridos crus e diagnóstico de diarréia.

Lavagem dos alimentos ingeridos crus	Ocorrência de diarréia	Não ocorrência de diarréia	Total
Sim, com água sanitária	25	25	50
Sim com água corrente	41	52	93
Sim, mas apenas os que se julgam necessário	3	2	5
De vez em quando	1	0	1
Total	**69**	**79**	**149**

Para as três relações estabelecidas, assim como ocorreu quando se relacionou a renda per capita com a incidência de diarréia, não houve diferença estatística significativa, indicando que, nesta comunidade, os utensílios domésticos utilizados para filtragem, as formas de higienização ou a não higienização da caixa d'água, e as formas de lavagem ou a não lavagem dos alimentos ingeridos crus, não estão associados com a ocorrência do agravo.

A não associação de tais hábitos com a ocorrência de diarréia na comunidade estudada pode estar relacionada com as ótimas características do saneamento básico da cidade de Uberlândia, segundo o Ranking do Saneamento 2014 divulgado pelo Instituto Trata Brasil (TRATA BRASIL, 2014). De acordo com dados do Censo de 2010, 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. Estas 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 que se possa evitar um quadro epidêmico de doenças infecciosas. 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 et al., 2001; LIBÂNIO et al., 2005)

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

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando as análises microbiológicas quanto à presença de bactérias do grupo coliforme, concluiu-se que a água da Escola Estadual Amanda Carneiro Teixeira é de boa qualidade, devido a não ocorrência de coliformes fecais nas amostras analisadas e da presença de coliformes totais em apenas uma amostra, porém em baixo número, o que pode ser resultante da higienização anual do reservatório.

A falta de correlação significativa entre a ocorrência de diarréia e os diversos fatores relacionados à qualidade da água aqui apresentados, sugere que a comunidade estudada possui boa qualidade de saneamento básico. Sendo assim, pode-se inferir que ter um saneamento básico de qualidade é essencial para o desenvolvimento de uma região como um todo, pois além de contribuir para a preservação dos recursos naturais, evita que sérias doenças sejam transmitidas, aumentando, dessa forma, a qualidade de vida para a população.

Neste trabalho, a abordagem feita aos alunos, familiares e funcionários da escola através de palestras, cartilhas educativas e questionários também contribuiu positivamente para a conscientização

ambiental nesta comunidade. O presente 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*. 21st ed. Washington DC: APHA, 2005. Section 9221

BAIRD, C.; CANN, M. *Química Ambiental*. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. 844 p.

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

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; et al. *Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável*. 2ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005. 318 p. il. ISBN 85-7605-041-2.

BRASIL, Lei n. 9433, de 8 de janeiro de 1997. Dispõe sobre a *Política Nacional de Recursos Hídricos.*

BRASIL, Portaria n° 2914, 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.*

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

DMAE. Departamento Municipal de Água e Esgoto de Uberlândia. *ANO 2014 - Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas da Água no Município de Uberlândia* <http://www.dmae.mg.gov.br/?pagina=Conteudo&id=772>. Acessado 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. 2001, 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>. Acessado 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.; MARTINKO, J. M.; DUNLAP, P. V.; CLARK, D. P. *Microbiologia de Brock*. 12ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 1128p.

PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. *Gestão de Bacias Hidrográficas*. Estudos Avançados. São Paulo: ISSN, 2008.

ROCHA, J. C.; ROSA, A. H.; CARDOSO, A. A. *Introdução à química ambiental*. 2ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 256 p. ISBN 978-85-7780-469-6.

ROCHA, C. M. B. M.; RODRIGUES, L. S.; COSTA, C. C.; OLIVEIRA, P. R.; SILVA, I. J.; JESUS, E. F. M.; ROLIM, R. G. 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>. Acessado 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/>. Acessado em 25 mai. 2014.

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

VEIGA, P. T. 40% da população mundial não têm acesso a um banheiro, diz ONU. *Folha de S. 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>. Acessado em 19 abr. 2014.

VIEIRA, S. *Introdução à Bioestatística*. 4ª edição. Editora. Elsevier, 196 p., 2008.