PESQUISA DE COLIFORMES E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DA ÁGUA DO CÓRREGO ÁGUA LIMPA EM MEDEIROS NETO-BA

Sinara Silva Romeiro¹ e Jorge Luiz Fortuna²

Resumo: Água é imprescindível para a vida, assim como para manutenção de muitas atividades econômicas, principalmente agricultura e pecuária. O córrego Água Limpa em Medeiros Neto-BA é importantíssimo para sítios e fazendas que dependem de sua água para irrigação, recreação, alimentação dos animais, entre outras demandas. Este trabalho teve como objetivo pesquisar a presença de coliformes totais e termotolerantes da água do córrego Água Limpa, em diferentes pontos, através da técnica de Número Mais Provável, visando pesquisar a presença de *Escherichia coli* e bactérias pertencentes à Família Enterobacteriaceae; verificar se a água do córrego Água Limpa encontra-se de acordo com padrões estabelecidos para consumo humano e classificar o córrego Água Limpa de acordo com a qualidade requerida para os seus usos preponderantes. Foram analisadas 100 amostras em dez pontos do córrego, destas 57 estavam dentro dos padrões de potabilidade. Ao analisar a balneabilidade do córrego, verificou-se que das 100 amostras 58 estavam excelentes, 26 muito boas, seis satisfatórias e dez impróprias. 100 amostras foram classificadas como classe 4, 98 amostras foram classificadas como classe 2 e classe 3 e por fim, 58 amostras foram classificadas como Classe Especial e Classe 1. Ao final do estudo, pode-se notar que em alguns pontos o córrego vem sofrendo diversos impactos, em decorrência do mau uso e preservação de suas águas. Desta forma, realizou-se uma intervenção junto às comunidades, distribuindo-se panfletos em postos de saúde, escolas e sítios. Conclui-se que é fundamental que haja maior interesse por parte não só dos governantes, mas das pessoas que usam a água do córrego no que diz respeito a sua preservação.

Palavras-chave: *Escherichia coli*. Saneamento. Poluição.

1 Introdução

A água é um bem preciosíssimo para a manutenção da vida no planeta, seja ela animal ou vegetal. Ela possui papel fundamental no ambiente e na vida humana e nada a substitui, pois sem ela a vida não pode existir (DONADIO; GALBIATTI; PAULA, 2005). Sua importância se torna ainda maior quando se trata da água doce e por ser um recurso finito é alvo de diversas discussões no que diz respeito às várias maneiras de como é utilizada, tanto na zona urbana quanto na rural.

No entanto, com o aumento da urbanização surge a desatenção para com o meio ambiente, e vários corpos d'água hoje estão desaparecendo ou estão sendo afetados por inúmeros motivos, tais como a poluição proveniente dos dejetos humanos, uso incorreto do solo ou ainda por reflorestamento mal manejado, assim como contaminação de muitas nascentes por esgotos domésticos ou industriais (MENDES,

2014). O mau uso do solo pode acarretar no transporte de sedimentos e no carreamento de nutrientes e de matéria orgânica para o leito do rio fazendo com que inúmeros agravos se tornem irreversíveis superando a capacidade de autodepuração do rio (WITTMAN et al., 2013).

Outro problema relacionado à água diz respeito às doenças de veiculação hídrica que surgem como um dos principais problemas de saúde pública no mundo e no Brasil. De forma geral, o Brasil é um país com altos índices de doenças transmitidas pela água, existindo altas taxas de mortalidade, principalmente, a mortalidade infantil (BRANCO et al., 2006).

Diferentes ações antrópicas em determinadas áreas transformam as estruturas físicas, químicas e biológicas dos ecossistemas naturais e alteram o ciclo hidrológico, fazendo com que a oferta de água de boa qualidade seja reduzida (ALVARENGA et al., 2012). O córrego Água Limpa, que fica situado no município de

¹E-mail: s.romeiro@hotmail.com

²E-mail: jfortuna@uneb.br

Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Campus X, Curso de Ciências Biológicas, Laboratório de Microbiologia. Av. Kaikan, s/n. – Universitário. Teixeira de Freitas-BA. CEP: 45.992-294.

Medeiros Neto-BA, não está imune a estes problemas, pois durante todo o seu curso, passa por dois povoados e por diversos sítios e fazendas.

A água do córrego Água Limpa é fundamental não só para os povoados que ficam as suas margens, mas também para os sítios e fazendas que fazem uso de suas águas (irrigação de lavouras, alimentação dos animais, recreação e consumo, entre outras demandas). Sendo assim, fez-se necessário uma análise, para verificar se as águas do presente córrego estão de boa qualidade para o uso das comunidades e sítios.

Para tanto o presente trabalho teve como objetivo pesquisar a presença de coliformes totais e termotolerantes, bem como analisar parâmetros físico-químicos da água do córrego Água Limpa a fim de verificar se a água do córrego Água Limpa encontra-se de acordo com os padrões estabelecidos para o consumo humano e classificar o córrego Água Limpa de acordo com a qualidade requerida para os seus usos preponderantes.

2 Metodologia

2.1 Área de estudo e coleta de amostras

A pesquisa foi realizada em dez pontos do córrego Água Limpa, localizado no município de Medeiros Neto, Bahia. O ponto A (pós nascente) e o ponto B situam-se ambos em área de propriedade particular. O ponto C é logo após o povoado de Nova Zelândia e o ponto D situa-se após o povoado de Água Limpa. Os pontos de coleta E, F, G, H, I e J, também estão localizados em propriedades particulares, sendo o ponto J o destino final do córrego (Figura 1).

As amostras da água do córrego Água Limpa foram coletadas entre os meses de agosto de 2014 e maio de 2015, nos dez pontos pré-estabelecidos (A; B; C; D; E; F; G; H; I e J), sendo realizadas dez amostras em cada um dos pontos.

Para a realização das coletas foi imprescindível o uso de frascos de vidros de aproximadamente 250 mL (2/3 da capacidade) esterilizados em autoclave que foram mergulhados a uma profundidade de aproximadamente 20 cm, e logo em seguida as amostras foram colocadas em recipiente isotérmico para serem transportadas ao

Laboratório de Microbiologia da Universidade do Estado da Bahia – *Campus X*, para as análises microbiológicas. Todas as coletas foram realizadas entre 10:00 e 17:00 horas, visto que alguns pontos eram distantes uns dos outros (Figura 1).

2.2 Análises microbiológicas e físico-químicas

As amostras de água foram submetidas à análise para a determinação do número mais provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes pela Técnica dos Tubos Múltiplos, seguindo a metodologia proposta por “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater” (APHA 2005). Cada amostra foi diluída em solução salina a 0,1% de proporção 1:9, obtendo diluições decimais seriadas de 10^{-1} a 10^{-3} . Para cada diluição foram transferidas 1 mL de amostra para tubos (três por diluição) contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) com tubos de Durhan invertidos, os quais foram posteriormente incubados a 35°C por 48 horas. Os tubos que apresentaram turvação e formação de gás no LST tiveram alíquotas semeadas em tubo contendo 10 mL de caldo Verde Brilhante de Bile Lactose (VBBL) contendo tubos de Durhan invertidos para crescimento e determinação de coliformes totais, sendo incubados por 48 horas. Em seguida, também foram transferidas alíquotas de LST para tubos contendo o caldo *Escherichia Coli* (E.C.) que é o meio confirmatório para coliformes termotolerantes, e deixados em banho maria a 45°C por 24/48 horas. A positividade do teste foi observada pela produção de gás no interior dos tubos de Durhan. Os resultados foram analisados através da tabela do Número Mais Provável (NMP).

Os testes físico-químicos realizados foram: temperatura; pH; oxigênio dissolvido; condutividade elétrica; turbidez. Para medir a temperatura da água foi utilizado um termômetro digital tipo Espeto (Incoterm®), para a verificação do pH foi utilizado o aparelho pHmetro Microprocessado (Quimis®) e para medir o oxigênio dissolvido (OD) foi utilizado o aparelho medidor de oxigênio dissolvido (Quimis®). A condutividade elétrica foi medida através de um condutivímetro portátil (Quimis®) e a turbidez no turbidímetro (Quimis®).

2.3 Análise estatística

Para determinar se a enumeração de coliformes termotolerantes em relação aos diferentes pontos de coleta e também aos meses das amostras de água do córrego

Água Limpa tiveram diferenças significativas foi realizado o teste de ANOVA ("Analysis of Variance"), também conhecido como F-teste, utilizando-se o programa *BioEstat*® 5.3 (AYRES et al., 2007), com limite de confiança de 95%.

Figura 1 - Mapa com a localização dos pontos de coleta da água do rio Água Limpa

A: S17°17.780' O40°05.552' B: S17°17.777' O40°05.524' C: S17°18.922' O40°03.724'
D: S17°22.888' O40°02.221' E: S17°24.571' O40°02.755' F: S17°24.860' O40°02.865'
G: S17°24.927' O40°02.883' H: S17°25.251' O40°02.981' I: S17°25.250' O40°02.975'
J: S17°25.253' O40°02.971'

Fonte: Adaptado de Google (2010)

3 Resultados e discussão

Para todas as análises e valores obtidos neste estudo, os parâmetros estudados estiveram dentro do limite máximo da Portaria nº 2.914 (BRASIL, 2011) e das resoluções do CONAMA nº 274 (BRASIL, 2000) (Balneabilidade) e nº 357 (BRASIL, 2005) (Classificação das Águas Doces) do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Das 100 amostras analisadas, 57 (57%) estavam dentro dos padrões de potabilidade (Tabela 1), sendo que se recomenda que água potável deva apresentar ausência de bactéria do grupo coliforme por 100 mL (BRASIL, 2011). Porém, ainda de acordo com esta portaria, em amostras individuais procedentes de poços, fontes, nascentes e outras formas de abastecimento, tolera-se a presença de coliformes totais, na ausência de *Escherichia coli* ou coliformes termotolerantes.

REA – Revista de *estudos ambientais* (Online)
v.18, n. 2, p.35-51, jul./dez. 2016

Tabela 1 - Coliformes totais e termotolerantes das amostras de água para cada um dos pontos de coleta e seus enquadramentos de acordo com as resoluções do CONAMA nº 274 (BRASIL, 2000) e nº 357 (BRASIL, 2005) (Continua)

Amostras	Pontos	Coliformes Totais (NMP/100mL)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	Resolução nº 274 (Balneabilidade)	Resolução nº 357 (Classificação das Águas Doces)			
					Classe Especial	Classe 1	Classe 2	Classe 3
1	A	1,1x10 ⁵	7,5x10 ³	Imprópria	Desacordo	Desacordo	Desacordo	Desacordo
2	B	9,2x10 ²	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
3	C	3,6x10 ²	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
4	D	2,3x10 ³	3,6x10 ²	Muito boa	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
5	E	3,6x10 ²	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
6	F	3,6x10 ²	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
7	G	4,3x10 ³	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
8	H	Ausente	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
9	I	7,2x10 ²	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
10	J	9,2x10 ²	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
11	A	2,3x10 ³	3,6x10 ²	Muito boa	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
12	B	Ausente	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
13	C	9,2x10 ²	3,6x10 ²	Muito boa	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
14	D	3,6x10 ²	3,6x10 ²	Muito boa	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
15	E	2,3x10 ³	3,6x10 ²	Muito boa	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
16	F	4,3x10 ³	7,4x10 ²	Satisfatória	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
17	G	1,5x10 ³	3,6x10 ²	Muito boa	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
18	H	1,5x10 ³	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
19	I	2,1x10 ³	9,2x10 ²	Imprópria	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
20	J	9,2x10 ²	3,6x10 ²	Muito boa	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
21	A	3,6x10 ²	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
22	B	Ausente	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
23	C	Ausente	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
24	D	9,2x10 ²	3,6x10 ²	Muito boa	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
25	E	2,3x10 ³	3,6x10 ²	Muito boa	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
26	F	2,3x10 ³	9,2x10 ²	Imprópria	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
27	G	9,2x10 ²	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
28	H	3,6x10 ²	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
29	I	Ausente	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
30	J	3,6x10 ²	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
31	A	2,4x10 ²	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
32	B	1,5x10 ³	3,0x10 ¹	Muito boa	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
33	C	Ausente	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo

REA – Revista de *estudos ambientais* (Online)
v.18, n. 2, p.35-51, jul./dez. 2016

Tabela 1 - Coliformes totais e termotolerantes das amostras de água para cada um dos pontos de coleta e seus enquadramentos de acordo com as resoluções do CONAMA nº 274 (BRASIL, 2000) e nº 357 (BRASIL, 2005) (Continuação)

Amostras	Pontos	Coliformes Totais (NMP/100mL)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	CONAMA nº 274 (Balneabilidade)	CONAMA nº 357 (Classificação das Águas Doces)			
					Classe Especial	Classe 1	Classe 2	Classe 3
34	D	Ausente	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
35	E	Ausente	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
36	F	Ausente	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
37	G	$4,3 \times 10^3$	$3,6 \times 10^2$	Muito boa	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
38	H	$9,3 \times 10^1$	$3,6 \times 10^2$	Muito boa	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
39	I	$3,6 \times 10^2$	$3,6 \times 10^2$	Muito boa	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
40	J	$3,6 \times 10^2$	$9,2 \times 10^2$	Imprópria	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
41	A	$4,3 \times 10^3$	$3,6 \times 10^2$	Muito boa	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
42	B	Ausente	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
43	C	$2,4 \times 10^2$	$7,4 \times 10^2$	Satisfatória	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
44	D	Ausente	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
45	E	$3,6 \times 10^2$	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
46	F	$2,7 \times 10^3$	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
47	G	Ausente	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
48	H	$9,4 \times 10^2$	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
49	I	$3,6 \times 10^2$	$3,6 \times 10^2$	Muito boa	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
50	J	$9,2 \times 10^2$	$3,6 \times 10^2$	Muito boa	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
51	A	$3,6 \times 10^2$	$3,6 \times 10^2$	Muito boa	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
52	B	$9,2 \times 10^2$	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
53	C	$1,5 \times 10^3$	$7,2 \times 10^2$	Satisfatória	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
54	D	$2,1 \times 10^3$	$3,6 \times 10^2$	Muito boa	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
55	E	$2,3 \times 10^3$	$3,6 \times 10^2$	Muito boa	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
56	F	$9,2 \times 10^2$	$9,2 \times 10^2$	Imprópria	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
57	G	$9,2 \times 10^2$	$9,2 \times 10^2$	Imprópria	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
58	H	$2,3 \times 10^3$	$9,2 \times 10^2$	Imprópria	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
59	I	Ausente	$3,6 \times 10^2$	Muito boa	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
60	J	$3,6 \times 10^2$	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
61	A	$2,1 \times 10^3$	$9,2 \times 10^2$	Imprópria	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
62	B	Ausente	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
63	C	$1,1 \times 10^3$	$6,1 \times 10^2$	Satisfatória	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
64	D	$2,7 \times 10^3$	$1,4 \times 10^3$	Imprópria	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
65	E	Ausente	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
66	F	$2,1 \times 10^3$	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo

REA – Revista de *estudos ambientais* (Online)
v.18, n. 2, p.35-51, jul./dez. 2016

Tabela 1 - Coliformes totais e termotolerantes das amostras de água para cada um dos pontos de coleta e seus enquadramentos de acordo com as resoluções do CONAMA nº 274 (BRASIL, 2000) e nº 357 (BRASIL, 2005) (Conclusão)

Amostras	Pontos	Coliformes Totais (NMP/100mL)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	CONAMA nº 274 (Balneabilidade)	CONAMA nº 357 (Classificação das Águas Doces)			
					Classe Especial	Classe 1	Classe 2	Classe 3
67	G	Ausente	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
68	H	$3,6 \times 10^2$	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
69	I	$3,6 \times 10^2$	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
70	J	$7,4 \times 10^2$	$3,6 \times 10^2$	Muito boa	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
71	A	$4,6 \times 10^2$	$1,2 \times 10^2$	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
72	B	$6,1 \times 10^2$	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
73	C	$2,1 \times 10^3$	$3,0 \times 10^2$	Muito boa	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
74	D	$3,6 \times 10^2$	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
75	E	$3,6 \times 10^2$	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
76	F	$2,1 \times 10^3$	$3,6 \times 10^2$	Muito boa	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
77	G	$7,4 \times 10^2$	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
78	H	$1,1 \times 10^3$	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
79	I	$1,5 \times 10^2$	$2,3 \times 10^3$	Imprópria	Desacordo	Desacordo	Desacordo	Desacordo
80	J	$7,5 \times 10^2$	$7,4 \times 10^2$	Satisfatória	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
95	E	$1,1 \times 10^5$	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
96	F	$2,1 \times 10^4$	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
97	G	$7,4 \times 10^2$	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo
98	H	$2,3 \times 10^3$	$9,2 \times 10^2$	Satisfatória	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
99	I	$9,3 \times 10^3$	$3,6 \times 10^2$	Muito boa	Desacordo	Desacordo	Acordo	Acordo
100	J	$3,5 \times 10^3$	Ausente	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo	Acordo

Fonte: Autores (2016)

REA – Revista de *estudos ambientais* (Online)
v.18, n. 2, p.35-51, jul./dez. 2016

Ao analisar a balneabilidade do córrego, verificou-se que das 100 amostras 58 estavam excelentes, 26 muito boas, seis satisfatórias e dez impróprias. Segundo a resolução do CONAMA nº 274 (BRASIL, 2000) que define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras, a qualidade das águas doces, salobras e salinas destinadas à balneabilidade terá sua condição avaliada nas categorias própria e imprópria. As águas consideradas próprias poderão ser subdivididas nas categorias excelente, muito boa e satisfatória (Tabela 1).

Já de acordo com a resolução nº 357 do CONAMA (BRASIL, 2005) que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, das 100 amostras analisadas todas puderam ser enquadradas na classe 4, pois para esta classe não há limite para coliformes, 98 amostras puderam ser classificadas como classe 2 e classe 3, pois estas classes se referem basicamente as águas destinadas a recreação de contato primário, irrigação, atividades de pesca e dessedentação de animais. Por fim, 58 amostras foram enquadradas na Classe

Especial e Classe 1, sendo estas classes destinadas ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção e irrigação de hortaliças para consumo (Tabela 1).

Um dos pontos do córrego (ponto D) chamou atenção, pois 80% das coletas realizadas foram positivas para coliformes totais e termotolerantes, fazendo com que neste ponto fosse realizada uma “amostra especial”, em que a água coletada foi fervida por cinco, dez e quinze minutos. O resultado da análise microbiológica da água após fervura por cinco, dez e quinze minutos não detectou a presença de coliformes termotolerantes (Tabela 2).

Santos et al. (2012) encontraram resultados semelhantes na análise de uma amostra especial do rio Jucuruçu, já que depois da água fervida não foi detectada a presença de coliformes totais e termotolerantes, comprovando a eficiência deste tratamento alternativo de água.

A média de contaminação microbiológica de cada mês (Tabela 3) colocou em evidência que nos meses de setembro de 2014 e janeiro de 2015 os índices de coliformes termotolerantes foram superiores aos demais meses.

Tabela 2 - Resultado da análise microbiológica da água após fervura

AMOSTRA	TEMPO DE FERVURA (minutos)	Coliformes Totais (log NMP/100 mL)	Coliformes Termotolerantes (log NMP/100 mL)
84	0	3,6335	2,5563
84 A	5	Ausente	Ausente
84 B	10	2,9731	Ausente
84 C	15	2,8692	Ausente

Fonte: Autores (2016)

Tabela 3 - Médias mensais e desvios padrões (DP) dos resultados de coliformes termotolerantes das amostras de água do córrego Água Limpa por mês de coleta

PONTOS	COLIFORMES TERMOTOLERANTES (log NMP/100 mL)									
	2014					2015				
	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI
A	3,8751	2,5563	0,0000	0,0000	2,5563	2,5563	2,9638	2,0792	0,0000	0,0000
B	0,0000	0,0000	0,0000	1,4771	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
C	0,0000	2,5563	0,0000	0,0000	2,8692	2,8573	2,7853	2,4771	0,0000	0,0000
D	2,5563	2,5563	2,5563	0,0000	0,0000	2,5563	2,1461	0,0000	2,5563	0,0000
E	0,0000	2,5563	2,5563	0,0000	0,0000	2,5563	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
F	0,0000	2,8692	2,9638	0,0000	0,0000	2,9638	0,0000	2,5563	0,0000	0,0000
G	0,0000	2,5563	0,0000	2,5563	0,0000	2,9638	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
H	0,0000	0,0000	0,0000	2,5563	0,0000	2,9638	0,0000	0,0000	0,0000	2,9638
I	0,0000	2,9638	0,0000	2,5563	2,5563	2,5563	0,0000	2,3617	0,0000	2,5563
J	0,0000	2,5563	0,0000	2,9638	2,5563	0,0000	2,5563	2,8692	2,5563	0,0000
Média	0,6431	2,1171	0,8076	1,2110	1,0538	2,1974	1,0452	1,2344	0,5113	0,5520
DP	±1,3910	±1,1257	±1,3051	±1,3294	±1,3635	±1,1724	±1,3646	±1,3152	±1,0778	±1,1677

Fonte: Autores (2016)

Estes dados já eram esperados, pois durante a primavera e o verão, ocorre um índice pluviométrico maior, fazendo com que microrganismos presentes no entorno dos mananciais possam ser carregados, ocorrendo assim uma possível contaminação (Figura 2). Souto et al. (2008) estudando o comportamento sazonal das populações de fungos e bactérias, notaram que no período de estiagem a população fúngica sofreu decréscimos e quando havia eventos de

precipitação fora da época o conteúdo de água no solo fazia com que o aumento da população fúngica fosse favorecido.

Quanto aos resultados estatísticos, pode-se observar através da Figura 3 que houve diferença nos resultados das médias do Número Mais Provável de coliformes termotolerantes em relação aos meses de coleta das amostras de água do córrego Água Limpa.

Figura 2 - Valores médios mensais de coliformes termotolerantes das amostras de água do córrego Água Limpa

Fonte: Autores (2016)

Figura 3 - Comparação entre os resultados das médias do Número Mais Provável de coliformes termotolerantes nos diferentes meses de coleta das amostras de água do córrego Água Limpa

Fonte: Autores (2016)

Utilizando-se o F-teste (ANOVA) confirmou-se que houve diferença

significativa ($p=0,02$) em relação à enumeração de coliformes termotolerantes

REA – Revista de *estudos ambientais* (Online)
v.18, n. 2, p.35-51, jul./dez. 2016

nos meses que ocorreram as análises, Verificou-se ainda a média de contaminação de cada ponto (Tabela 4), sendo possível observar que o ponto B apresentou o menor índice de coliformes termotolerantes (Figura 4), e este ponto fica em uma área fechada, onde não é possível a entrada de animais.

Porém, Lima, Braz e Rivera (2000) destacam que, mesmo em lugares bem protegidos não se pode desconsiderar a importância sanitária da detecção de *E. coli*, pois, no mínimo, indicaria a contaminação de origem animal silvestre, os quais podem ser vetores de agentes patogênicos ao ser humano.

Tabela 4 - Médias mensais e desvios padrões (DP) dos resultados de coliformes termotolerantes das amostras de água do córrego Água Limpa por ponto de coleta

Meses	COLIFORMES TERMOTOLERANTES (log NMP/100 mL)									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
AGO	3,8751	0,0000	0,0000	2,5563	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
SET	2,5563	0,0000	2,5563	2,5563	2,5563	2,8692	2,5563	0,0000	2,9638	2,5563
OUT	0,0000	0,0000	0,0000	2,5563	2,5563	2,9638	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
NOV	0,0000	1,4771	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,5563	2,5563	2,5563	2,9638
DEZ	2,5563	0,0000	2,8692	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,5563	2,5563
JAN	2,5563	0,0000	2,8573	2,5563	2,5563	2,9638	2,9638	2,9638	2,5563	0,0000
FEV	2,9638	0,0000	2,7853	2,1461	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,5563
MAR	2,0792	0,0000	2,4771	0,0000	0,0000	2,5563	0,0000	0,0000	2,3617	2,8692
ABR	0,0000	0,0000	0,0000	2,5563	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,5563
MAI	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,9638	2,5563	0,0000
Média	1,6587	0,1477	1,3545	1,4928	0,7669	1,1353	0,8075	0,8484	1,5551	1,6058
DP	±1,4987	±0,4671	±1,4329	±1,2908	±1,2348	±1,4699	±1,3051	±1,3705	±1,3465	±1,3892

Fonte: Autores (2016)

Figura 4 - Resultados das médias do Número Mais Provável de coliformes termotolerantes nos diferentes pontos de coleta das amostras de água do córrego Água Limpa

Fonte: Autores (2016)

Quanto aos resultados estatísticos, pode-se observar através da Figura 5, que não houve diferença nos resultados das médias do Número Mais Provável de coliformes termotolerantes em relação aos diferentes pontos de coleta das amostras de

Foram também realizadas análises para verificar a presença de bactérias do grupo coliformes nas amostras de água do córrego, os resultados encontrados foram: *E.*

água do córrego Água Limpa. Utilizando-se o F-teste (ANOVA) observou-se que não houve diferença significativa ($p=0,1364$) do número de coliformes termotolerantes entre os diferentes pontos de coleta.

coli (33,71%), *Ewardsiella* spp. (26,74%), *Enterobacter* spp./*Serratia* spp. (9,88%) *Shigella sonnei* (8,57%) *Salmonella* spp. (5,81%), *Hafnia* spp. (5,22%), *Enterobacter*

spp. (4,65%), *Klebsiella* spp. (4,06%), *Providencia* spp. (0,58%) e *Yersinia enterocolitica* (0,58%).

De acordo com os resultados foi possível notar uma concentração de *E. coli* significativa. A presença desse tipo de bactéria indica risco potencial de doenças causadas por organismos patogênicos; essas bactérias ocorrem em quantidade na microbiota intestinal humana e de outros animais de sangue quente (REGO; BARROS; SANTOS, 2010). Franco e

Landgraf (2008) advertem que a presença desses microrganismos indica sérios riscos à saúde uma vez que indica a possibilidade de ocorrência de vários microrganismos potencialmente patogênicos entéricos, dentre eles a mais comum é a *Escherichia coli*, que pode provocar no consumidor diarreia, náuseas, dor de cabeça, entre outros sintomas. Por este motivo sua presença em água e alimentos é considerada de maior importância sanitária.

Figura 5 - Comparação entre os resultados das médias do Número Mais Provável de coliformes termotolerantes nos diferentes pontos de coleta das amostras de água do córrego Água Limpa

Fonte: Autores (2016)

Já as análises físico-químicas demonstraram que os parâmetros que mais se destacaram em relação à resolução nº 357 do CONAMA (BRASIL, 2005) foram o pH, turbidez e condutividade (Tabela 5).

Ao verificar o pH foi possível notar que 100% das amostras analisadas se encontravam dentro das exigências estabelecidas quanto ao padrão da resolução nº 357 (CONAMA, 2005), que estabelece um valor entre 6,0 e 9,5 para água das redes de distribuição. E de acordo com Derisio (2007), as maiores alterações do ponto de vista deste indicador nas amostras de água são provocadas por despejos de origem industrial. As alterações bruscas do pH de uma água podem acarretar o desaparecimento dos seres presentes na mesma.

Já no que diz respeito à condutividade elétrica em meio aquático, a resolução 357 do CONAMA (BRASIL, 2005) não especifica nenhum limite. Porém foi observado que a condutividade elétrica não sofreu grandes mudanças, independente da

estação do ano. Segundo Libanio (2005), a condutividade elétrica indica a quantidade de sais existentes na coluna d'água e, portanto, representa uma medida indireta da concentração de poluentes. De acordo com Silva et al. (2007), quanto maior for a quantidade de íons dissolvidos, maior será a condutividade elétrica da água.

As análises da turbidez mostram que das 100 amostras 49 estavam de acordo com a classe 1 na qual até 40 UNT é tolerável. De acordo com as classes 2 e 3 que toleram até 100 UNT estavam 37 amostras e apenas 14 amostras encontravam-se fora dos limites estabelecidos pela resolução nº 357 do CONAMA (BRASIL, 2005), no que diz respeito ao uso de recreação de contato primário. Para Di Bernardo e Dantas (2005), a turbidez não apresenta inconvenientes sanitários diretos, mas é esteticamente desagradável e os sólidos suspensos que são os responsáveis pela turbidez podem servir de abrigo para organismos patogênicos.

Das 100 amostras analisadas, no que diz respeito ao oxigênio dissolvido (OD), 60 estavam de acordo com a classe 1 que tem como parâmetro OD não inferior a 6 mg/L de O₂, 74 estavam de acordo com a classe 2 que tem o parâmetro OD inferior a 5 mg/L de O₂ e 79 de acordo com a classe 3 cujo parâmetro OD é inferior a 4 mg/L de O₂ estabelecidos pela resolução nº 357 do CONAMA (BRASIL, 2005). Estudos realizados por Carmo e Boaventura (2005) em pesquisa geoquímica das águas da bacia hidrográfica do rio Descoberto-DF, mostraram concentrações elevadas de diversos parâmetros físico-químicos, principalmente próximos às regiões urbanas e agrícolas.

A nascente do córrego fica localizada dentro de uma propriedade particular, fato este que tem sido de grande importância, pois o proprietário do sítio onde a nascente está localizada procura valorizar ao máximo a fonte de água que possui, visto que realizou a construção de cercas em volta da nascente e revitalizou a área com a plantação de árvores. Calheiros et al. (2009) afirmam que nas atividades de pastagens, os animais também devem ser afastados ao máximo da nascente, isso evita com que seus dejetos sejam deixados no solo, fazendo com que nos períodos de chuvas possam contaminar a água, provocando assim contaminação por organismos patogênicos que infestam os animais e podem atingir o homem.

Desta forma, as nascentes, presentes na zona rural, são fundamentais no que se diz respeito às demandas de águas, uma vez que o córrego Água Limpa atende as necessidades tanto dos dois povoados por onde passa, mas também é importantíssimo para os sítios que dependem muito de sua água. Braga e Silva (2009) ressaltam a importância dos rios ou córregos para as populações que se encontram afastadas por grandes distâncias dos centros de captação e tratamento de água. Isso implica a necessidade de valorização dos serviços prestados pelas nascentes, como fonte vital para o atendimento das populações presentes na zona rural.

Durante o período de realização das coletas, outras questões de destaque no estudo do córrego foram os principais pontos utilizados para a recreação, onde foi possível analisar algumas características referentes

ao córrego, bem como os trechos que passam pelos povoados de Nova Zelândia (ponto C) e Água Limpa (ponto D) e um sítio particular (ponto E), trechos estes que são usados principalmente para a recreação. Pode-se notar que o ponto E, foi o que melhor se enquadrou nos padrões previstos pela resolução CONAMA nº 357 (BRASIL, 2005), no que diz respeito às águas para recreação de contato primário.

Ao longo do seu percurso, até onde se torna afluente do rio Sumidouro, o córrego Água Limpa abastece vários sítios, onde muito produtores rurais fazem uso de suas águas para irrigação do pasto e lavouras, recreação, dessedentação dos animais, consumo humano entre outras demandas.

O principal problema é que nem todos os usuários do córrego utilizam-no de maneira sustentável, podendo-se observar a falta de mata ciliar nas margens do córrego. Em outras propriedades o córrego sofre com a retirada proposital desta mata ciliar e consequentemente, no período de estiagem, alguns trechos ficam quase secos.

Desta forma, conclui-se que a qualidade da água está relacionada ao tipo de uso e deve ser mantido um constante monitoramento de suas qualidades físicas, químicas e biológicas a fim de impedir danos ao sistema aquático e, em última análise, a saúde humana (SARDINHA et al., 2008). Ainda segundo Bezerra, Mendonça e Frischkorn (2008) vale ressaltar que a qualidade da água funciona como um meio de diagnóstico do estado de conservação ambiental; mediante sua análise, é possível determinar o grau de erosão do solo, lançamentos orgânicos, poluição dos esgotos e a poluição atmosférica.

Após os resultados obtidos sobre a água do córrego Água Limpa, realizou-se uma intervenção junto às comunidades que ficam em torno do curso do córrego. A proposta foi confeccionar e distribuir um folder informativo. Como afirma Bueno (2009), a divulgação científica compreende a utilização de recursos, técnicas, processos e produtos (veículos ou canais) para a veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações ao público leigo. Dessa forma a linguagem científica pode ser reelaborada de forma que se torne uma linguagem acessível ao público em geral. Bueno (2009) ainda resalta que a divulgação científica não ocorre somente no campo da imprensa.

REA – Revista de *estudos ambientais* (Online)
v.18, n. 2, p.35-51, jul./dez. 2016

Tabela 5 - Resultados das análises dos parâmetros físico-químicos da água do córrego Água Limpa no município de Medeiros Neto-BA (Continua)

AMOSTRA	PONTO DE COLETA	TEMPERATURA DA ÁGUA (°C)	pH	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	CONDUTIVIDADE (µS/cm)	TURBIDEZ (UNT)
1	A	21,2	6,74	6,3	308	145,0
2	B	25,3	7,45	11,1	255	22,1
3	C	25	7,44	11,3	260	8,44
4	D	25,1	7,41	13,1	254	3,79
5	E	26,0	7,09	11,3	255	3,50
6	F	25,1	7,29	12,2	270	1,82
7	G	24,0	7,38	11,7	273	2,52
8	H	23,9	7,56	12,8	266	2,33
9	I	23,7	7,53	13,5	258	4,68
10	J	22,9	7,60	12,6	275	2,19
11	A	26,7	6,41	9,9	113,6	105,43
12	B	25,9	6,94	1,6	93,8	24,56
13	C	28,7	7,38	1,7	290	27,31
14	D	24,2	7,65	1,5	320	10,08
15	E	28,3	7,75	1,4	328	5,59
16	F	27,0	7,63	1,5	320	11,01
17	G	29,0	7,67	1,6	342	7,53
18	H	26,8	7,91	1,5	332	8,26
19	I	27,6	7,84	1,3	288	34,89
20	J	26,9	7,94	1,3	335	13,61
21	A	28,9	6,69	7,9	823	20,33
22	B	28,8	6,83	7,3	849	18,3
23	C	34,1	7,35	7,0	412	313
24	D	30,3	7,54	6,6	331	8,58
25	E	25,5	7,66	6,2	402	89,06
26	F	27,8	7,76	5,9	411	3,51
27	G	27,9	7,68	5,6	410	2,23
28	H	27,6	7,69	5,4	392	4,28
29	I	27,9	7,70	5,2	316	19,1
30	J	27,6	7,70	4,9	403	3,85
31	A	24,2	6,93	6,4	176,2	11,11
32	B	24,0	7,14	5,9	179,4	16
33	C	23,9	7,21	5,4	193	13,6

REA – Revista de *estudos ambientais* (Online)
v.18, n. 2, p.35-51, jul./dez. 2016

Tabela 5 - Resultados das análises dos parâmetros físico-químicos da água do córrego Água Limpa no município de Medeiros Neto-BA (Continuação)

AMOSTRA	PONTO DE COLETA	TEMPERATURA DA ÁGUA (°C)	pH	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	CONDUTIVIDADE (µS/cm)	TURBIDEZ (UNT)
34	D	24,8	7,23	5,1	200	12,53
35	E	24,1	7,20	4,8	191,4	12,6
36	F	24,3	7,15	4,6	202	11,56
37	G	24,1	7,19	4,4	203	9,79
38	H	24,2	7,22	4,3	204	18,5
39	I	24,5	7,51	3,9	214	13,1
40	J	24,5	7,50	3,6	214	11,83
41	A	30,0	6,20	8,7	104,4	92,66
42	B	29,6	6,59	8,2	99,9	24,40
43	C	27,8	7,48	7,3	267	49,27
44	D	24,6	7,44	6,9	241	23,43
45	E	28,7	7,29	6,7	225	54,40
46	F	28,8	7,38	6,5	237	52,73
47	G	28,6	7,20	6,2	252	50,20
48	H	28,8	7,70	5,9	253	58,85
49	I	28,7	7,34	5,7	253	41,20
50	J	28,5	7,45	5,8	257	38,46
51	A	30,0	6,80	11,3	384	231,36
52	B	29,7	7,22	13,1	92,8	22,53
53	C	31,0	7,10	11,3	346	778,47
54	D	25,9	7,89	12,2	493	100,86
55	E	34,9	7,53	11,7	395	292,01
56	F	28,9	7,50	6,7	373	83,61
57	G	28,5	7,70	8,2	392	151,21
58	H	27,8	7,84	7,3	391	52,98
59	I	28,1	7,89	6,9	345	90,27
60	J	28,0	7,93	7,5	354	72,18
61	A	26,8	6,96	29,8	436	312
62	B	28,3	6,89	29,5	101,9	31,45
63	C	27,5	7,45	29,5	442	45,34
64	D	29,5	7,30	29,4	388	52,08
65	E	28,9	7,44	29,4	413	142,22
66	F	29,7	7,70	29,3	476	39,47
67	G	29,8	7,76	29,2	490	43,95

REA – Revista de *estudos ambientais* (Online)
v.18, n. 2, p.35-51, jul./dez. 2016

Tabela 5 - Resultados das análises dos parâmetros físico-químicos da água do córrego Água Limpa no município de Medeiros Neto-BA (Conclusão)

AMOSTRA	PONTO DE COLETA	TEMPERATURA DA ÁGUA (°C)	pH	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	CONDUTIVIDADE (µS/cm)	TURBIDEZ (UNT)
68	H	29,2	7,96	29,2	486	12,87
69	I	29,0	7,95	29,2	367	12,11
70	J	28,9	7,95	29,2	368	11,93
71	A	28,0	6,77	6,2	200	363,51
72	B	29,5	6,60	5,9	91	37,56
73	C	31,2	7,05	5,7	262	102,72
74	D	28,3	7,52	5,8	308	48,60
75	E	30,2	7,19	11,3	267	91,54
76	F	30,2	7,25	13,1	281	123,19
77	G	30,1	7,31	11,3	284	114,24
78	H	29,8	7,81	12,2	284	70,97
79	I	30,3	7,93	11,7	258	20,47
80	J	29,5	7,92	6,7	278	56,25
81	A	23,1	6,97	2,2	240	79,39
82	B	27,3	6,75	2,1	94,4	14,59
83	C	26,2	7,17	2,1	270	13,45
84	D	26,2	7,34	2,0	371	43,54
85	E	29,3	7,22	2,0	341	75,37
86	F	26,7	7,68	1,9	345	30,84
87	G	27,9	7,66	1,9	340	28,45
88	H	26,9	7,94	1,7	305	11,27
89	I	26,8	7,01	1,8	373	17,96
90	J	27,2	8,6	1,7	301	12,01
91	A	29,8	7,45	29,5	442	45,34
92	B	30,3	7,30	29,4	388	52,08
93	C	29,5	7,44	29,4	413	142,22
94	D	23,1	7,70	29,3	476	39,47
95	E	27,3	7,76	29,2	490	43,95
96	F	26,2	7,96	29,2	486	12,87
97	G	26,2	7,95	29,2	367	12,11
98	H	29,3	7,95	29,2	368	11,93
99	I	26,7	6,77	6,2	200	363,51
100	J	27,9	6,60	5,9	91	37,56

Fonte: Autores (2016)

REA – Revista de *estudos ambientais* (Online)
v.18, n. 2, p.35-51, jul./dez. 2016

O folder (Figura 6) foi entregue nos postos de saúde dos povoados de Nova Zelândia e Água Limpa, assim como em alguns sítios. Gomes (2000) adverte que se faz necessário que os saberes científicos

sejam divulgados de forma que atinjam o maior público possível e que a população possa desenvolver um olhar crítico sobre os mesmos.

Figura 6 - Folder informativo distribuído em escolas, postos de saúde e comunidade em geral dos povoados de Nova Zelândia, Água Limpa e sítios próximos ao córrego Água Limpa

CUIDADOS IMPORTANTES:

Com o armazenamento e estocagem:

- Limpar e desinfetar canos, caixa d'água e vasilhames onde a água é guardada.

Com a manipulação:

- Manter sempre os bebedouros limpos;
- Manter a higiene das pessoas que manipulam a água e os alimentos;
- Usar métodos higiênicos na produção e preparação dos alimentos;

DICAS PARA ECONOMIZAR ÁGUA

Você sabia?

- Varrer a calçada, ao invés de lavá-la com o uso de mangueira, pode resultar numa economia de até 250 litros de água.
- Deixar o chuveiro desligado enquanto o corpo é ensaboado pode resultar numa economia de até 100 litros de água (por banho).
- Uma torneira que fica gotejando pode gerar um desperdício de até 1300 litros de água por mês.
- Uma máquina de lavar roupas pode gastar até 160 litros de água numa lavagem. Armazenar esta água (em recipiente fechado), para lavar o quintal posteriormente, pode gerar uma boa economia.

ÁGUA LIMPA E TRATADA É SINÔNIMO DE SAÚDE!

PRODUÇÃO DO FOLDER:
Sinara Silva Romeiro

ORIENTAÇÃO E REVISÃO:
Prof. Dr. Jorge Luiz Fortuna

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO
TEIXEIRA DE FREITAS – CAMPUS X
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (LICENCIATURA)

A água constitui um elemento essencial à vida animal e vegetal. Ela é considerada alimento, sendo elemento fundamental a todos os seres vivos.

Teixeira de Freitas – Ba
2015

Quando um córrego recebe esgotos, ele passa a ter microrganismos (bactérias, vírus, protozoários) e parasitas (vermes), que podem causar doenças às pessoas que fazem uso desta água. Sendo assim, antes de consumir a água do córrego é importante realizar algum tratamento preventivo para desinfetá-la. Tornando-a segura para seu consumo.

Então, o que você pode fazer para realizar o tratamento da água?

FILTRAÇÃO:

- Ao coletar a água do córrego use uma vasilha limpa;
- Filtre a água (com filtros de barro, por exemplo);

FERVURA:

- Faça a coleta da água do córrego;
- Ferva durante 20 minutos;

Obs.: Devido à concentração de sais após a fervura, este tratamento **NÃO** é o indicado para pessoas hipertensas (pressão alta).

CLORAÇÃO:

- Após a filtração, você deve acrescentar água sanitária;
- Adicione a água sanitária na seguinte proporção;

Quantidade de água	Quantidade de água sanitária
1 litro	05 gotas
5 litros	10 gotas
50 litros	40 gotas
500 litros	400 gotas (25 ml)
5.000 litros	250 ml

- Após a cloração espere 30 minutos para consumir a água;

CUIDADOS IMPORTANTES

- Mantenha os recipientes de água sempre limpos, antes de armazenar água. Espalhe uma solução de água e cloro (1 litro de cloro para 5 litros de água) por todo o recipiente e deixe agir por 40 minutos, logo em seguida deixe escorrer;
- Siga rigorosamente as dosagens de água sanitária, para as respectivas quantidades de água;
- Retirar e lavar a vela dos filtros, sempre que observar que o processo de filtração está ocorrendo de forma lenta. Lavar com bastante água corrente, sem usar sabão, detergente ou outros produtos. Não usar escova, palha de aço, açúcar, sal ou outros produtos que desgastem a vela;
- Verificar sempre para trocar a vela do filtro quando ela se apresentar gasta.
- Guarde a água sanitária LONGE do alcance das crianças e de animais domésticos;
- Lave bem as mãos após o manuseio com a água sanitária;
- Em caso de contato acidental de água sanitária com os olhos, lave-os com água abundante e procure um médico;
- Em caso de ingestão de água sanitária, a pessoa NÃO deve beber nada nem forçar o vômito. Procure um médico imediatamente;

Fonte: Autores (2016)

4 Conclusões

Foi possível constatar que 57% das amostras de água do córrego Água Limpa estavam dentro dos padrões de potabilidade. Ao analisar a balneabilidade do córrego verificou-se que 58 estavam excelentes, 26 muito boas, seis satisfatórias e dez impróprias.

Nas amostras em que ocorreu a presença de coliformes termotolerantes foi

possível identificar a presença de *Escherichia coli*, assim como outras bactérias pertencentes à família Enterobacteriaceae, tais como: *Hafnia* spp., *Enterobacter* spp./*Serratia* spp., *Enterobacter* spp., *Providencia* spp., *Shigella sonnei*, *Ewardsiella* spp., *Yersinia enterocolitica*, *Klebsiella* spp. e *Salmonella* spp.

De acordo ainda com este estudo, ao analisar as condições físico-químicas da água do córrego, esta se encontra

apropriada para a recreação em alguns pontos, para a agricultura e irrigação.

O estudo da água do córrego Água Limpa em Medeiros Neto-BA beneficiou a população, visto que a análise de sua água foi algo inédito. A análise da água do córrego

trouxo para a comunidade local a possibilidade de saber como está a qualidade da mesma e também, foi um passo importante para os povoados e sítios, que usam a água do córrego, a conservem.

5 Evaluation of Coliform Contamination and Physicochemical Analysis of the Água Limpa Stream, Municipality of Medeiros Neto, State of Bahia, Brazil

Abstract : *Water is essential for life and several economic activities, mainly agriculture and cattle farming. The stream called Água Limpa, in the municipality of Medeiros Neto, state of Bahia, Brazil is very important to rural properties of various sizes in the region, which depend on its waters for irrigation, recreation, animal farming, and other activities. This study evaluated the presence of total and thermotolerant coliforms in the water of Água Limpa stream. Samples were collected in several sites along the watercourse and analyzed using the most probable number technique to detect the presence of Escherichia coli and other bacteria of the Enterobacteriaceae family. It was also investigated whether these waters meet the standards established for human consumption, classifying the stream according to the quality required concerning the main applications of its waters. In total, 100 samples were analyzed, 57 of which met the drinkability standards. When analyzing the balneabilidade of the stream, it was verified that from 100 samples 58 were excellent, 26 very good, 6 satisfactory and 10 improper ones. 100 samples were categorized as class 4, 98 samples were categorized as class 2 and class 3 and finally, 58 samples were categorized as Special Class and Class 1, according to the Brazilian legislation. The results indicate that some sites of the stream are exposed to several kinds of environmental impact due to the inappropriate use of its waters or to poor conservation thereof. In this way, an intervention was carried out with the communities, distributing pamphlets in health posts, schools and sites. It was pointed to the need for more awareness by environmental authorities as well as the general population who uses these waters, with regard to conservation issues.*

Keywords: *Escherichia coli*, Saneamento, Poluição

6 Referências

ALVARENGA, L. A.; MARTINS, M. P. P.; CUARTAS, L. A.; PENTEADO, V. A.; ANDRADE, A. Estudo da qualidade e quantidade da água em microbacia, afluente do rio Paraíba do Sul - São Paulo, após ações de preservação ambiental. *Ambi-Água*. v. 7, n. 3, p. 228-240, 2012.

APHA (American Public Health Association). **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 21. ed. 2005.

AYRES, M; AYRES JR., M; AYRES, D. L; SANTOS, A. A. S. **BioEstat 5.3 – Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biomédicas**. Belém: Instituto Mamirauá. 2007. 364 p.

BEZERRA, I. S. O; MENDONÇA, L. A. R; FRISCHKORN, H. Autodepuração de cursos d'água: um programa de modelagem Streeter Phelps com calibração automática e correção de anaerobiose. *Revista Escola de Minas*. v. 61, n. 2, p. 249-255, 2008.

BRAGA R. A. P.; SILVA C. E. M. Adequação ambiental de assentamentos rurais na bacia do rio Natuba-PE. XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos

Hídricos. ABRH. **Anais...** Campo Grande. 2009. 18 p.

BRANCO, S. M.; AZEVEDO, S. M. F. O.; TUNDISI, J. G. Água e saúde humana, Cap. 08, p. 241-267. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação**. 3. ed. São Paulo: Escrituras. 2006. 748 p.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 357**, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 274**, de 29 de novembro de 2000. Condições de Balneabilidade.

_____. Ministério da Saúde (MS). **Portaria nº 2.914**, de 12 de dezembro de 2011. Estabelece os Procedimentos e Responsabilidades Relativos ao Controle e Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade.

BUENO, W. C. Jornalismo científico: revisitando o conceito. p. 157-178. In: VICTOR, C.; CALDAS,

REA – Revista de *estudos ambientais* (Online)
v.18, n. 2, p.35-51, jul./dez. 2016

- G.; BORTOLIERO, S. (Orgs.). **Jornalismo Científico e Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: All Print. 2009.
- CALHEIROS, R. O.; TABAI, F. V.; BOSQUILIA, S. V.; CALAMARI, M. Preservação e recuperação das nascentes de água e vida. **Cadernos da Mata Ciliar**. v. 1, p. 1-32, 2009.
- CARMO, M. S; BOAVENTURA, G. R. Geoquímica das águas da bacia hidrográfica do Rio Descoberto, Brasília, DF. **Química Nova**. v. 28, n. 4, p. 565-574, 2005.
- DERISIO, J. C. **Introdução ao Controle da Poluição Ambiental**. 3. ed. revisada. São Paulo: Signos. 2007.
- DI BERNARDO, L.; DANTAS, Â. D. B. **Métodos e Técnicas de Tratamento de Água**. v. 1 e 2. 2 ed. São Paulo: Rima. 2005.
- DONADIO, N.M.M. GALBIATTI, J.A. PAULA, R.C. **Qualidade da água de nascentes com diferentes usos do solo na bacia hidrográfica do córrego rico, São Paulo, Brasil**. Jaboticabal, v.25, n.1, p.115-125, jan./abr. 2005.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu. 2008. 182 p.
- GOMES, I. M. A. M. **A Divulgação científica em Ciência Hoje: características discursivos-textuais**. 2000. 306 p. Tese (Doutorado em Letras). Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 2000.
- LIBANIO, M. **Fundamentos de Qualidade e Tratamento de Água**. Campinas: Átomo. 2005.
- LIMA, C. L. S.; BRAZ, V. N.; RIVERA, I. G. Pesquisa de coliformes e estreptococos fecais em um ambiente protegido. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. v. 4, n. 3-4, p. 127-132, 2000.
- MENDES, P. P. M. Processo erosivo em área urbana: condomínio Privê, cidade satélite Ceilândia, D.F. VII Congresso Brasileiro de Geógrafos. **Anais...** Vitória ES. 2014.
- REGO, N. A. C; BARROS, S. R; SANTOS, J. W. B. Avaliação espaço-temporal da concentração de coliformes termotolerantes na lagoa encantada, Ilhéus, BA. **Revista Eletrônica do Prodepa**. v. 4, n. 1, p. 55-69, 2010.
- RICHTER, C. A.; AZEVEDO NETTO, J. M. **Tratamento de Água tecnologia Atualizada**. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher. 2002.
- SANTOS, M. V.; SANTOS, M. C. F.; FLORES, V. V.; FORTUNA, J. L. Avaliação microbiológica da água do rio Jucuruçu, próximo à comunidade ribeirinha do município de Itamaraju-BA. **Revista Higiene Alimentar**. v. 26, n. 210/211, p. 83-90, 2012.
- SARDINHA, D. S.; CONCEIÇÃO, F. T.; SOUZA, A. D. G.; SILVEIRA, A.; JULIO, M.; GONÇALVES, J. C. S. I. Avaliação da qualidade da água e autodepuração do ribeirão do Meio, Leme, SP. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. v. 13, p. 329-338, 2008.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de Métodos de Análises Microbiológicas de Alimentos**. 3 ed. São Paulo: Varela. 2007.
- SOUTO, P. C.; SOUTO, J. S.; MIRANDA, J. R. P.; SANTOS, R. V.; ALVES, A. R. Comunidade microbiana e mesofauna edáficas em solo sob Caatinga no semi-árido da Paraíba. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**. v. 32, n. 1, p. 151-160, 2008.
- WITTMAN, J.; WECKWERTH, A.; WEISS, C.; HEYER, S.; SEIBERT, J.; KUENNEN, B.; INGELS, C.; SEIGLEY, L.; LARSEN, K.; ENOS-BERLAGE, J. Evaluation of land use and water quality in an agricultural watershed in the USA indicates multiple sources of bacterial impairment. **Environmental Monitoring and Assessment**. v. 185, p. 10.395-10.420, 2013.