

# MONITORAMENTO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DESTINADA AO CONSUMO EM ESCOLAS DA REDE MUNICIPAL NA CIDADE DE TERESINA- PI

*Tamyres de Andrade Macêdo (aluno de ICV - UFPI), Victor Augusto Araújo Barbasa (colaborador) Profa. Dr. Maria José dos Santos Soares (Co-Orientador – UFPI), Profa. Msc. Waleska Ferreira de Albuquerque (Orientadora, Depto de Bioquímica e Farmacologia – UFPI)*

## Introdução

Um indicador da qualidade da água é a bactéria *Escherichia coli* (*E. coli*), que pertence ao grupo dos Coliformes fecais e um dos habitantes mais comuns do trato gastrointestinal. Sua presença na água e alimentos é um indicativo de contaminação fecal, ou seja, por dejetos humanos ou animais de sangue quente. As crianças pequenas, principalmente as menores de três meses de idade, são bastante suscetíveis ao desenvolvimento desta doença. (PELCZAR et al., 1996).

De maneira que o ambiente escolar representa a segunda casa da criança, o objetivo desse trabalho é realizar um acompanhamento e monitoramento da qualidade de água consumida nas escolas públicas municipais de Teresina-PI, visando à melhoria da qualidade vida da dos estudantes e da comunidade em geral no aspecto de saúde pública.

## Materiais e métodos

Após o projeto ter sido autorizado pela Secretaria de Educação do Estado do Piauí (SEDUC), o estudo, seguiu-se o sorteio e o mapeamento das escolas. Foram sorteadas 32 escolas, sendo 8 em cada zona da cidade (Sul, Norte, Leste e Sudeste). O passo seguinte foi a realização de visitas pela equipe com o intuito de explicar o projeto aos responsáveis pelas escolas, mapear os bebedouros. Para a realização da coleta de água foi realizada a limpeza da parte externa das torneiras com álcool 70%, logo após as mesmas foram abertas por aproximadamente 2 minutos. Foram coletas em saco plástico estéril aproximadamente 100 mL de água por bebedouro, em seguida foram acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo reciclável e enviadas ao laboratório de microbiologia de alimentos do curso de Farmácia para serem analisadas. Foi realizada a técnica de fermentação em tubos múltiplos determinando-se o Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais (CT) e fecais (CF), incluindo-se teste presuntivo, confirmativo e provas bioquímicas. Para o teste presuntivo utilizou-se tubos com Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) em concentração dupla com tubos de Durham invertidos, a esses tubos foram adicionados 10mL da água. A partir dos tubos positivos, turvos com produção de gás, foram retiradas alíquotas e inoculadas em tubos contendo Caldo Bile Verde Brilhante (CBVB) e *Caldo Escherichia coli* (EC), ambos com tubos de Durham invertidos. A partir dos tubos positivos no caldo E.C, foram inoculados em meio ágar EMB (Eosina Azul de Metileno). As colônias que apresentaram crescimento característico de *E. coli*, foram semeadas em meio Ágar BHI, depois e submetidas as bioquímicas INVIC (Indol, Vm-VP e citrato) (APHA, 2002).

## Resultados e Discussão

De acordo com a Figura 1, pode-se observar que a água das escolas apresentava duas origens, uma do sistema de tratamento da AGESPISA e outra de Poço, sendo algumas escolas abastecidas por ambas. Durante a realização da pesquisa foi possível observar que em 78% das

escolas a origem da água era da AGESPISA, 12,5% de poço e 9,4% a origem era de poço e da AGESPISA (Figura 1). Embora o poço represente um percentual bem menor de fonte de abastecimento (12,5%), os resultados mostram que os níveis de contaminação por coliformes totais e termotolerantes são superiores quando comparados às escolas abastecidas com água da AGESPISA, o que vem a corroborar com AMARAL *et al.* (2003) que sugere que o uso de poço para o abastecimento de reservatórios, pode aumentar o risco de ocorrência de surtos de doenças de veiculação hídrica, principalmente em função da possibilidade de contaminação bacteriana de águas que muitas vezes são captadas de poços velhos, inadequadamente vedados e próximos de fontes de contaminação, como fossas.

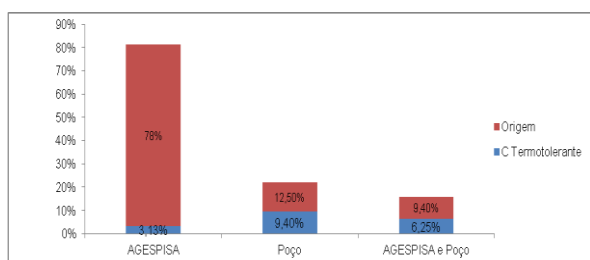


Figura 1: Origem da água destinada ao consumo das escolas públicas da cidade de Teresina-PI.

A primeira coleta ocorreu entre os meses de março e junho, após o período chuvoso, o que pode ocasionar o aumento da contaminação dos poços que abastecem as escolas. Nas escolas E05, E08 e E19 que utilizam a água de poço artesiano foi possível evidenciar uma alta contaminação de coliformes totais e termotolerantes (Tabela 1).

Já na segunda coleta, evidenciou-se uma diminuição considerável nos níveis de contaminação por coliformes totais e termotolerantes de todos os bebedouros que utilizam poço artesiano como fonte de abastecimento de água.

Tabela 1. Origem da água e NMP/100mL de coliformes totais e termotolerantes dos Bebedouros das escolas municipais de Teresina-PI.

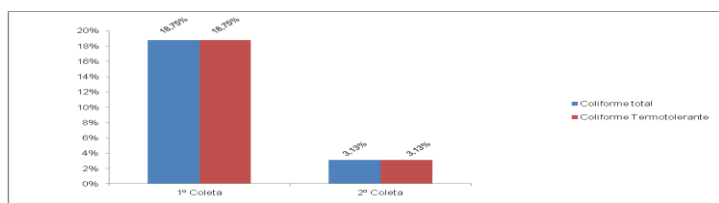
Escola	Zona	Origem da água	Caldo VB		Caldo EC	
			1º	2º	1º	2º
E 08	N	Poço	>23	-	12	-
E 05	N	Poço	>23	-	3,6	-
E 19	L	Poço	>23	-	5,1	-
E 12	S	AGESPISA e Poço	>23	>23	23	6,9
E 31	SD	AGESPISA e Poço	2,2	-	2,2	-
E 30	SD	AGESPISA	1,1	-	1,1	-

Legenda: N-norte;S-sul;L-leste;SD-sudeste; VB-verde brilhante;EC- Escherichia Coli

Na figura 2 é possível observar que 18,75% da água analisada dos bebedouros das escolas foram detectados coliformes totais e coliformes termotolerantes ambos na primeira, dados esses superiores quando comparados aos encontrados por ZULPO *et al.* (2006) que analisando a qualidade microbiológica da água de 47 bebedouros da Universidade Estadual do Centro-Oeste encontraram que 8,5% e 2% das amostras apresentaram positividade para coliformes totais e termotolerantes, respectivamente.

Na segunda coleta observou-se uma diminuição considerável da contaminação tanto para coliformes totais quanto para termotolerantes que expressão valores de 3,13% cada, isso se deve as orientações prestadas pela equipe no que diz respeito à limpeza e higienização dos bebedouros.

Figura 2: Percentual de água dos bebedouros contaminados das escolas municipais de Teresina.



Na figura 3 é possível observar que na primeira coleta a incidência de bebedouros contaminados, foi mais significativa do que na segunda coleta, média de 21,88% e 3,13% de bebedouros contaminados. Podemos sugerir que estas diferenças se devem à orientação prestada durante a

primeira coleta, no sentido de como se deve proceder a limpeza e higienização dos bebedouros tanto nas partes externas quanto internas. Deve-se levar em consideração que apesar das devidas orientações ainda constatamos a presença de contaminação nos bebedouros. Segundo SPOHR *et al.* (2011) esta contaminação pode ser o resultado de uma série de fatores que vão desde a qualidade da água bruta até o encanamento de distribuição da água e mesmo na manutenção incorreta dos reservatórios de água das escolas e dos bebedouros.

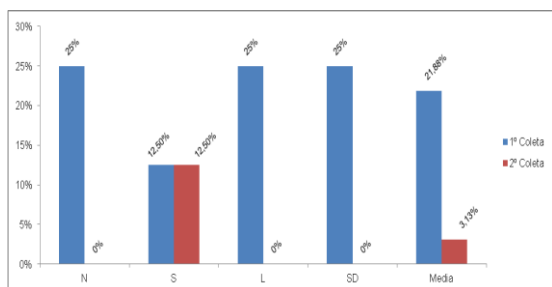


Figura 3: Percentual de água dos bebedouros contaminados, por zona, das escolas municipais de Teresina-PI.

Conforme mostra a Figura 4, na primeira coleta apenas 3,13% das amostras positivas para coliformes termotolerantes, foram confirmadas com a realização das provas bioquímicas a presença de *Escherichia coli*. Já na segunda coleta todas (100%) as amostras que apresentaram

coliformes termotolerantes foram confirmadas para *E. coli*. A baixa freqüência da detecção desta bactéria pode está relacionada com o fato deste micro-organismo apresentar, segundo BAUDISOVÁ, 1997, uma baixa taxa de sobrevivência em relação às demais bactérias do grupo coliforme.

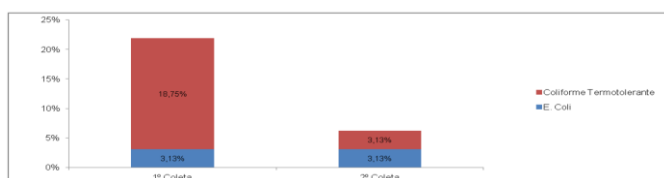


Figura 4: Percentual de *Escherichia coli* isolada dos Coliformes Termotolerantes

## Conclusão

É fundamental a instalação de filtros em todos os bebedouros das escolas da rede municipal de Teresina-PI. É de grande importância que a origem da água das escolas, seja oriunda somente da AGESPISA. Faz-se necessário implementar um programa de orientação de limpeza dos bebedouros, com troca periódica dos filtros..

## Referencia Bibliográfico

AMARAL, L. A. *et al.* Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Revista Saúde Pública**, 2003;37(4):510-4.

APHA. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewaters*, 20ª Edition. American Public Health Association, Washington, DC, 1998.00

BAUDISOVÁ, D. Evaluation of *Escherichia coli* as the Main Indicator of Faecal Pollution. **Water Science Technology** 1997, 35, 333–336

PELCZAR, M. J. **Microbiologia: Conceitos e aplicações**. Ed. 2, v.1. São Paulo: Makron Books. 1996;SPOHR, E. C.; SOARES, R. G. Qualidade microbiológica da água em uma unidade de alimentação e nutrição de navegantes, SC. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.25, p172-175, ago, 2011.

ZULPO, D. L. *et al.* Avaliação microbiológica da água consumida nos bebedouros da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, Paraná, Brasil. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 1, p. 107-110, jan./mar. 2006.

**Palavras Chaves:** Coliformes termotolerantes e fecais; Águas de escolas; *Escherichia coli*