



## AVALIAÇÃO DA QUALIDADE BACTERIOLÓGICA DAS ÁGUAS DE POÇOS NO NORTE DO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL

Paulo Alfonso Schuroff<sup>1</sup>; Nicole Ribeiro de Lima<sup>2</sup>; Tatiane das Neves Burgos<sup>3</sup>; Jacinta Sanchez Pelayo<sup>4</sup>

**RESUMO:** Este trabalho tem por objetivo avaliar a qualidade microbiológica das águas para consumo humano provenientes de fontes subterrâneas (poço artesiano e poço raso) de 18 municípios da região norte do estado do Paraná; no período de janeiro a dezembro de 2012. A presença dos microrganismos indicadores Coliformes Totais e *Escherichia coli* foi avaliada pela técnica do substrato cromogênico Colilert em 566 amostras, sendo destas 336 oriundas de poços artesanais e 230 de poços rasos. Das 336 amostras de poços artesanais, 128 (38,1%) apresentavam ausência das bactérias pesquisadas. Já em 134 (39,9%) foram encontrados Coliformes Totais e em 74 (22%) foi observada a presença de *E. coli*. Nas amostras de poços rasos foi encontrada uma situação diferente, das 230 amostras avaliadas apenas 10 (4,4%) apresentavam ausência dos microrganismos indicadores, ao passo que 67 (29,1) tinham a presença de Coliformes Totais e 153 (66,5%) apresentavam a *E. coli*. Na avaliação geográfica das amostras pesquisadas foi observado que em 17 municípios mais de 50% das amostras estavam impróprias para o consumo humano, devido a presença de Coliformes Totais ou *E. coli*.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Escherichia coli*; Poço Artesiano; Poço Raso.

### 1 INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural imprescindível às diversas atividades do homem e indispensável para sua própria sobrevivência. Além de ser um bem insubstituível para a vida humana, é também matéria-prima industrial. A água necessária para suprir todas as exigências do mundo moderno provém de mananciais de superfície ou subterrâneos (SILVA; SALGUEIRO, 2001).

As águas poluídas podem ser fontes de transmissão de diversas doenças, causadas por organismos patogênicos provenientes de fezes de humanos e animais. Por isso indicadores microbiológicos têm sido utilizados para verificar a existência de poluição fecal, sendo a bactéria *Escherichia coli* o microrganismo indicador de contaminação fecal mais utilizado no mundo (BARRELL et al., 2002).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), vinte mil crianças menores de cinco anos morrem anualmente no Brasil de diarreias, vômitos e desnutrição, doenças causadas pelo consumo de água contaminada. O número de vítimas de doenças hídricas é devido, principalmente, à falta de saneamento básico em cerca de 54% das

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Biomedicina da Universidade Estadual de Londrina – UEL, Londrina – Paraná. [pauloalfonso@hotmail.com](mailto:pauloalfonso@hotmail.com)

<sup>2</sup> Acadêmica do Curso de Biomedicina da Universidade Estadual de Londrina – UEL, Londrina – Paraná. [nicoleriblima@hotmail.com](mailto:nicoleriblima@hotmail.com)

<sup>3</sup> Doutoranda do departamento de Microbiologia da Universidade Estadual de Londrina – UEL, Londrina. [tatianeburgos@hotmail.com](mailto:tatianeburgos@hotmail.com)

<sup>4</sup> Orientadora, Professora Doutora do Centro de Ciências Biológicas – UEL. [jspelajo@gmail.com](mailto:jspelajo@gmail.com)

residências do País (DIÁRIO DE PERNAMBUCO, 1999). Portanto, este trabalho teve como objetivo investigar a qualidade microbiológica da água utilizada para o consumo humano proveniente de poços em municípios do norte do estado do Paraná.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado com 566 amostras de água para consumo humano, provenientes de poços rasos e artesianos coletadas em 18 municípios da região norte do Paraná, no período de janeiro a dezembro de 2012. As amostras foram coletadas em frascos de vidro estéreis, de 500 mL, por técnicos da Vigilância Sanitária dos municípios, e foram transportadas em caixas de isopor resfriadas até o Laboratório de Bacteriologia (Departamento de Microbiologia, CCB, UEL/Londrina), mantidas a 4°C e analisadas em no máximo até 6 horas.

A técnica utilizada para detecção e quantificação de coliformes totais e *E. coli* foi a do substrato cromogênico Colilert (SOVEREIGN – USA), aprovado pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* e descrita por Chao (2006).

O Colilert utiliza tecnologia de substrato definido (triptose, ONPG e MUG) para detecção de coliformes totais e *E. coli* em água. Os coliformes totais utilizam a enzima  $\beta$ -galactosidase para metabolizar o substrato o-nitrofenil- $\beta$ -D-galactopiranosídeo (ONPG) adquirindo coloração amarela. *E. coli* utiliza a enzima  $\beta$ -glucuronidase para metabolizar o substrato 4-metil-umbeliferil (MUG), apresentando uma coloração fluorescente.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total das 566 amostras coletadas, 201 (35,5%) foram positivas para Coliformes Totais, enquanto que 227 amostras (40,1%) apresentaram-se positivas para Coliformes Totais e *E. coli*. A portaria nº 2914/2011 do MS (BRASIL, 2011), define como água potável, aquela cujos parâmetros microbiológicos atendam padrões como ausência dos indicadores. Portanto, 428 amostras (75,6%) encontram-se impróprias para o consumo humano de acordo com esta portaria.

A variação geográfica na qualidade da água foi avaliada comparando os resultados obtidos nas 18 cidades analisadas (Tabela 1).

**Tabela 1:** Variações regionais na qualidade microbiológica das águas subterrâneas.

Município	Sem contaminação Número de amostras (%)	Coliformes Totais Número de amostras (%)	<i>E. coli</i> Número de amostras (%)	Total Analisado (%)
Assaí	2 (50%)	0	2 (50%)	4 (100%)
Bela Vista do Paraíso	4 (18,2%)	12 (54,5%)	6 (27,3%)	22 (100%)
Cafeara	6 (18,7%)	7 (21,9%)	19 (59,4%)	32 (100%)
Cambé	27 (49,1%)	17 (30,9%)	11 (20%)	55 (100%)
Centenário do Sul	1 (6,2%)	9 (56,3%)	6 (37,5%)	16 (100%)
Florestópolis	0	6 (40%)	9 (60%)	15 (100%)
Guaraci	2 (22,2%)	2 (22,2%)	5 (55,6%)	9 (100%)
Ibiporã	2 (20%)	4 (40%)	4 (40%)	10 (100%)
Jaguapitã	4 (11,8%)	11 (32,3%)	19 (55,9%)	34 (100%)
Jataizinho	7 (26,9%)	5 (19,2%)	14 (53,9%)	26 (100%)
Londrina	57 (26,6%)	73 (34,1%)	84 (39,3%)	214 (100%)
Miraselva	8 (25%)	16 (50%)	8 (25%)	32 (100%)

<b>Prado Ferreira</b>	5 (19,2%)	8 (30,8%)	13 (50%)	26 (100%)
<b>Primeiro de Maio</b>	2 (100%)	0	0	2 (100%)
<b>Porecatu</b>	7 (16,3%)	23 (53,5%)	13 (30,2%)	43 (100%)
<b>Pitangueiras</b>	0	1 (20%)	4 (80%)	5 (100%)
<b>Rolândia</b>	1 (9%)	5 (45,5%)	5 (45,5%)	11 (100%)
<b>Tamarana</b>	3 (30%)	2 (20%)	5 (50%)	10 (100%)

Dentre as 18 cidades estudadas neste trabalho, com exceção de Primeiro de Maio, observamos que todas elas apresentam mais de 50% das amostras impróprias para o consumo humano, devido a presença de Coliformes Totais ou *E. coli*.

Portanto de acordo com a Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde (Brasil, 2011) os resultados encontrados sugerem que a maioria dos poços de todas as 18 cidades pesquisadas apresentam água não própria para o consumo humano.

A contaminação de águas subterrâneas por *E. coli* tem sido relatada por outros autores no Brasil, podendo-se citar, como exemplos, o estudo desenvolvido por Freitas et al. (2001), que avaliaram duas microrregiões dos municípios de Duque de Caxias e São Gonçalo, ambos no Rio de Janeiro, e verificaram que mais de 50% apresentavam-se contaminadas por esse grupo de microrganismos, bem como Amaral et al. (1994), que encontraram 92,12% (96/104) das amostras provenientes de poços contaminadas com a *E. coli*.

A qualidade microbiológica da água potável sob o parâmetro origem é mostrado na Tabela 2.

**Tabela 2:** Qualidade microbiológica da água de consumo de acordo com sua origem.

<b>Origem</b>	<b>Sem contaminação Número de amostras (%)</b>	<b>Coliformes Totais Número de amostras (%)</b>	<b><i>E. coli</i> Número de amostras (%)</b>	<b>Total analisado (%)</b>
<b>Poço Artesiano</b>	128 (38,1%)	134 (39,9%)	74 (22%)	336 (100%)
<b>Poço Raso</b>	10 (4,4%)	67 (29,1)	153 (66,5%)	230 (100%)

De acordo com a tabela, 38,1% das amostras de água de poços artesianos não apresentam contaminação, 39,9% apresentam Coliformes Totais e 22% estão contaminados com *E. coli*. Para poço raso, 4,4% das amostras não apresentam contaminação enquanto que 66,5% possuem a bactéria *E. coli* presente. Logo chegamos a conclusão que os poços artesianos mostram um nível de contaminação menor (61,9%) quando comparados aos poços rasos (95,6%).

A menor contaminação dos poços artesianos, provavelmente é devido à eliminação dos microrganismos durante a percolação e filtragem natural através dos estratos das rochas, já que estes possuem uma profundidade maior (aproximadamente 50 metros) quando comparados com os poços rasos (10 metros).

#### 4 CONCLUSÃO

O elevado percentual de amostras fora dos padrões de potabilidade representa um risco à saúde dos consumidores destes mananciais subterrâneos. Portanto, faz-se necessário uma fiscalização constante das soluções alternativas de abastecimento, além da utilização de medidas preventivas de descontaminação, como o tratamento dos poços

com cloro, minimizando assim os riscos a saúde da população que utiliza essas fontes para consumo.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, L. A.; ROSSI JUNIOR, O. D.; NADER FILHO, A.; ALEXANDRE, A. V. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária da água de poços rasos localizados em uma área urbana: utilização de colifagos em comparação com indicadores bacterianos de poluição fecal. **Revista de Saúde Pública**, v. 28, p. 345-348, 1994.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 21 ed. Washington, 2004.
- BARRELL, R.; BENTON, C.; BOYD, P. CARTWRIGHT, R.; CHADA, C.; COLBOURNE, J.; COLE, S.; COLLEY, A.; DRURY, D.; GODFREE, A.; HUNTER, P.; LEE, J.; MACHRAY, P.; NICHOLS, G.; SARTORY, D.; SELLWOOD, J.; WATKINS, J. The microbiology of drinking water: water quality and public health. Methods for the Examination of Waters and Associated Materials. **Environment Agency**, 2002. Part 1.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº. 2914 de 12 de Dezembro de 2011. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2011.
- CHAO, W.L. Evaluation of Colilert-18 for the detection of coliforms and *Escherichia coli* in tropical fresh water. **Letters in Applied Microbiology**, v. 42, p. 115-120, 2006.
- DIÁRIO DE PERNAMBUCO. Água mata 20 mil crianças no Brasil. Recife, 21/11/1999, **Vida Urbana**, p. D7.
- FREITAS, M. B.; BRILHANTE, O. G.; 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. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 17, p. 651-660, 2001.
- SILVA, E. F.; SALGUEIRO, A. A. Avaliação da qualidade bacteriológica de água de poços na Região Metropolitana de Recife-PE. **Revista Higiene Alimentar**, v.15, p.73-78, 2001.