

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA FONTE DE ÁGUA DO PARQUE TARQUÍNEO JOSLIN DOS SANTOS – REGIÃO SUL DE CASCAVEL - PR

COSTA, Regina Neves Ubial¹
WEBER, Laís²

RESUMO

Para garantir a saúde do homem é essencial que se tenha uma água de boa qualidade para seu consumo, vez que esta é, sem dúvida, elementar para a sua sobrevivência no planeta. Dessa forma o referido trabalho tem como objetivo analisar a qualidade da água da fonte do Parque Tarquíneo Joslin dos Santos, no Município de Cascavel – Paraná, com relação a presença de coliformes totais e fecais que possam ali ser encontrados. Despertou-se o interesse na verificação da qualidade daquela, cuja oferta é gratuita, após a observação de que parte da população (moradora próxima à região) faz uso dela para consumo. Para fundamentar tal estudo, utilizou-se a técnica do Número Mais Provável (NMP) para a análise da possível presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes (fecais), dentre eles, a da bactéria *Escherichia coli*. Buscou-se analisar a água coletada de dois pontos de abastecimento. O ponto 1 observado demonstrou ausência de alterações microbiológicas, expressando qualidade favorável para o uso da população. Já no ponto 2 foi confirmada a presença de coliformes, tomando aquela água imprópria para consumo. Sabe-se que a ingestão de água contaminada pode levar o ser humano a ter sérios problemas de saúde, agravando-se quando a ingestão for feita por crianças. Importante destacar que doenças como febre tifoide e paratifoide, parasitoses e as doenças diarreicas são ocasionadas, na maioria das vezes, por água contaminada.

PALAVRAS-CHAVE: *Escherichia coli*, qualidade, coliforme.

INTRODUÇÃO

Entre os recursos naturais existentes na Terra, a água é o elemento mais importante na vida dos organismos, dos seres humanos e de todo o ecossistema que dependem da sua disponibilidade para atender suas necessidades. Como a água é responsável por manter parte dos aspectos naturais do homem, seu uso é indispensável. Sem dúvida, um dos motivos da contaminação das águas foi o aumento da população que, por sua vez, vem causando desmatamento, poluição nos rios e solos. Da mesma maneira que este impacto foi crescente, os cuidados com os recursos hídricos foram diminuindo, o que por consequência tornou mais caro o tratamento da água para torná-la potável (LUNARDI e RABAIOLLI, 2013).

¹ Acadêmica de Ciências Biológicas – Licenciatura – Faculdade Fundação Assis Gurgacz
regina_ubial@hotmail.com.

² Bióloga. Mestre em Conservação e Manejo de Recursos Naturais – Docente e Orientadora -
layweber@gmail.com.

Para garantir a sobrevivência no planeta, em todos os sentidos, a água é fundamental. Mesmo sendo indispensável para a vida, cerca de 783 milhões de pessoas ainda continuam sem acesso à água potável em todo mundo. Dos 70% da extensão da Terra que é coberta por água, 97,50% são de água salgada (inapropriada para o consumo) e apenas 2,5% é de água doce, distribuída em rios, geleiras e no subsolo, reduzindo ainda mais o percentual de água disponível para o consumo. Aproximadamente um terço de toda água doce existente se encontra em aquíferos. Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA), o Brasil está numa posição confortável em comparação com outros países, pois possui dois dos maiores aquíferos do mundo: o Guarani, no Sul, e o Alter do Chão, no Norte (ONU, 2012).

Ao longo do tempo ocorreram modificações ambientais (físicas e biológicas) que alteraram a paisagem e estas podem comprometer os ecossistemas. Para Mucelin e Bellini (2008), as variações ambientais podem ocorrer por causas naturais e não naturais como as advindas das intervenções antropológicas. O desenvolvimento tecnológico e as culturas das comunidades têm contribuído para que essas alterações do ambiente, especialmente o urbano, se intensifiquem.

Segundo Lima (2012), foi a partir do século XX, com o evento da Revolução Industrial, que a urbanização teve um crescimento considerável. O fato de o homem sair do meio rural e habitar em massa os centros urbanos causou forte impacto. Dentre outras, as consequências foram o aumento da pobreza, das favelas e da criminalidade. Esse fato se confirma pelos dados trazidos pelo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE 2004), apontando que mais de 80% das pessoas são moradores urbanos.

Na mesma proporção do crescimento populacional veio o aumento do consumo; assim as indústrias cresceram em variedade de produtos e em área de atuação. Porém, a preocupação com os recursos naturais foi deixada de lado, resultando em inúmeros problemas ambientais (LEAL *et al.*, 2008).

Com a grande demanda habitacional nas regiões urbanas, surgiram os grandes problemas ambientais como: a poluição do ar, a sonora, a visual e a hídrica, ou seja, a verdadeira destruição dos recursos naturais. As diversas formas de ocupação do solo, o provimento de áreas verdes, o tratamento das redes de esgoto e a destinação final correta do lixo descartado deixaram de ter a prioridade que deveriam ter, as cidades apresentam saturação de indústrias em áreas não liberadas, trazendo grandes problemas à população (LEAL *et al.*, 2008).

À medida que o uso indiscriminado de água pela população foi aumentando, tal assunto tornou-se uma preocupação mundial, vez que todos dependem dela para a sobrevivência. Assim, na última década, com o crescimento da população, observa-se uma desenfreada

utilização dos recursos naturais, porém sem muita preocupação com a preservação dos mananciais (CALISTO e GONÇALVES, 2006).

Percebe-se que o mundo não conseguiu acompanhar o acelerado crescimento populacional, cuja consequência foi o desgaste dos recursos naturais. Assim, faz-se necessária uma reflexão que busque uma nova maneira de desenvolvimento, já que os recursos estão acabando e a natureza não é infinita ou ilimitada. A humanidade, nos dias atuais, começa a perceber que, mais cedo ou mais tarde, deverá estabelecer regras civilizadas de sobrevivência (LEAL *et al.*, 2008).

As formas de contaminação da água podem ser de origem química, física ou biológica, sendo que todas podem mudar as características dela, tornando-a imprópria para consumo. A observação da alteração da água depende da contaminação, do poluente e da quantidade de água presente no manancial (PEREIRA, 2004).

A ausência ou proteção precária dos recursos hídricos causam problemas de contaminação microbiana das águas. Esta contaminação, juntamente com uma série de organismos patogênicos, é um veículo de transmissão de doenças ao ser humano, carecendo tal água de tratamento prévio para posterior consumo. Uma série de organismos patogênicos, como os vírus, protozoários, bactérias e helmintos de origem intestinal são provenientes de fezes. A água estando contaminada por estas fezes trará riscos à saúde do ser humano, caso for ingerida por ele (BRASIL, 2004).

Não apenas na cidade de Cascavel - Paraná, mas em todo território nacional, é comum as pessoas extrair em água das fontes encontradas em parques públicos para consumo. Grande parte da população acredita que a água extraída destas fontes, por não passar por tratamento químico (como aquela que chega nas casas pela torneira), seja “mais saudável”. Porém, o que a maioria desconhece é a necessidade de análise periódica desta água para verificação das reais possibilidades do seu consumo, cujo resultado deve afastar a presença de contaminação por bactérias e outros organismos vivos, pois estes podem comprometer a saúde humana. (SOUZA e FREITAS *apud* NOVICK e CAMPOS, 2016)

A ingestão de água contaminada gera graves problemas para a população, pois afeta sua qualidade de vida e de saúde. Doenças como febre tifoide e paratifoide, parasitoses e doenças diarreicas (que afetam principalmente crianças) são oriundas por contaminação, a qual é de origem fecal (BRASIL, 2002).

Certos microrganismos habitam o intestino grosso do homem e de alguns animais homeotérmicos, podendo-se citar, a título de exemplo, a espécie bacteriana, a *Escherichia*

coli, organismo do grupo coliforme, os *Streptococcus fecalis* e o *Clostridium perfringens*, onde a veiculação hídrica ocorre por meio das dejeções intestinais (SOUTO 2015).

Como é hábito de algumas pessoas coletarem água em fontes públicas, faz-se necessário uma análise periódica para verificar as condições daquela água. A idéia do presente trabalho foi analisar a qualidade microbiológica da água da fonte do Parque Tarquíneo Joslin dos Santos de Cascavel – Paraná, utilizando indicadores biológicos de contaminação para Coliformes totais e os coliformes termotolerantes (*Escherichia coli*).

MATERIAL E MÉTODOS:

O ponto de coleta a água foi realizada na fonte do Parque Tarquíneo Joslin dos Santos, no bairro Parque São Paulo, Região Sul de Cascavel – Paraná (Fig. 1). Trata-se de uma área de preservação ambiental urbana, com uma área de 77.600 m² de mata nativa, fontes de água potável e córregos, conta com trilhas para caminhadas, bancos, parque infantil, academia ao ar livre e dois pequenos lagos. A fonte em que foi realizada a coleta localiza-se dentro do parque. Dois pontos de recolhimento do material formam a base deste estudo (fig. 2 e fig. 3). Foram utilizados frascos de vidro com capacidade para 500 mL, previamente acondicionados e esterilizados em autoclave a uma temperatura de 121°C por 15 minutos. Após a coleta das amostras, os frascos foram acondicionado em caixa térmica e destinados imediatamente para o laboratório de microbiologia do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, para as análises microbiológicas.

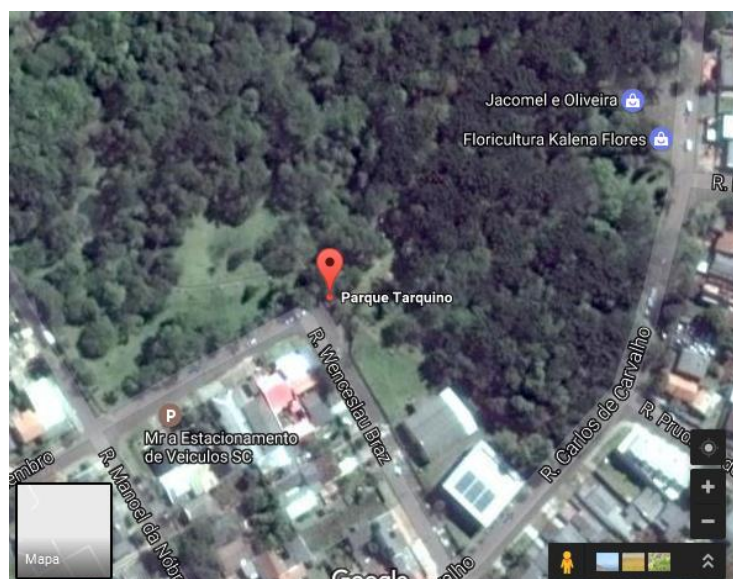


Fig. 1 – Mapa da localização do Parque Tarquíneo Joslin dos Santos de Cascavel, Paraná. Fonte Google Maps/2017.



Fig. 2 – Ponto 1. Imagem da localização da fonte de água do Parque Tarquíneo Joslin dos Santos de Cascavel, Paraná. 2017. Fonte: Próprio autor.



Fig. 3 – Ponto 2. Imagem da localização da fonte de água do Parque Tarquíneo Joslin dos Santos de Cascavel, Paraná. 2017. Fonte: Próprio autor.

Determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e fecais

Para as amostras de água coletadas, para a análise de coliformes totais e termotolerantes (*E. coli*), foi utilizada a técnica de tubos múltiplos para determinação do Número Mais Provável (NMP) de Coliformes Totais e Termotolerantes. Foram retirados, com o auxílio de pipeta, 25 mL de amostra e adicionados em *Erlenmeyer* contendo 225 mL de água peptonada, denominada diluição 10^1 . Dessa concentração, retirou-se 1 mL e adicionou em um tubo de ensaio com 9mL de água peptonada, denominada diluição 10^2 . A seguinte diluição, 10^3 provém de 1mL da diluição 10^2 acrescentada um tubo com 9 mL também de água peptonada, obtendo-se assim três diluições 10^1 , 10^2 , 10^3 .

Para obter o presuntivo de coliformes totais, foram utilizados, para cada diluição, três tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato de Sódio (LST) e com tubos de Durham invertidos. Em cada um desses tubos foi pipetado alíquotas de 1 mL da diluição correspondente e incubados em temperatura entre 35/37°C por 24 – 48 horas. Após esse período, foi realizada a leitura considerando resultado positivo para as amostras que apresentaram gás no tubo de Durham e turvação do meio.

O teste confirmatório dos tubos que apresentaram resultados positivos no teste de Caldo LST, alíquotas foram semeadas assepticamente com o auxílio de alça de platina em tubos contendo 5 mL de Caldo Verde Brilhante 2% (V.B.), com tubos de Durham invertidos e foram incubados por 24/48 horas em 35/37°C.

A determinação de coliformes termotolerantes (fecais), dos tubos de LST, que apresentaram resultado positivo, alíquotas foram semeadas assepticamente com o auxílio de uma alça de inoculação para tubos contendo 5 mL de Caldo *Escherichia coli* (E.C.), contendo tubos de Durham invertidos, sendo incubados em banho úmido de 42°C por 24 horas. A leitura para E.C. e V.B. seguiu os mesmos padrões considerados para os tubos de LST.

Dentro dos tubos positivos para o meio E.C., foram semeadas alíquotas com o auxílio de alça de platina em placas de Petri, contendo meio de cultura Agar Eosina Azul de Metileno modificado (Agar EMB) e foram incubados em uma estufa bacteriológica a 35°C de 24 – 48 horas. A caracterização para *E. coli* foi confirmada por meio do crescimento de colônias com centro enegrecido e brilho verde metálico.

Dentre os tubos positivos, o resultado foi calculado multiplicando o valor encontrado na tabela do Número Mais Provável pela maior diluição positiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para coliformes totais e termotolerantes foram avaliados de acordo com os parâmetros exigidos pela portaria N° 518 do Ministério da Saúde (MS) e a resolução nº 357 e 274 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Os respectivos valores de NMP de coliformes totais e termotolerantes, que foram encontrados nas amostras ora analisadas, estão representados na Tabela 1.

Tabela 1: Número mais provável (NMP) de Coliformes totais e termotolerantes em 100mL de água

FONTE	COLIFORMES TOTAIS (NMP/100mL)	COLIFORMES TERMOTOLERANTES (NMP/100mL)	
P1	<3	<3	Própria
P2	6,8 x 10 ³	6,8 x 10 ³	Imprópria

Observou-se que, nas amostras coletadas e analisadas, o ponto 1 para este teste estava livre de contaminação oriunda de coliformes, estando então, sem indícios de contaminação fecal. Este fato demonstra que a água que a população coleta neste local está dentro das condições adequadas para consumo, pois está acordo com a Resolução SS-293 (Secretaria da Saúde), de 25/10/96, com o inciso VI do artigo 200 da Constituição Federal, bem como com a Portaria do Ministério da Saúde nº36 de 19-01-90, que considera água boa ou adequada para consumo aquela não ultrapassa o número de três coliformes totais em 100 mL (Alves; Odorizzi; Goulart, 2002).

Segundo Ratti (2011), a água, para ser potável, deve estar isenta de microrganismos patogênicos e de bactérias que indicam a contaminação fecal. Tradicionalmente, os indicadores para contaminação fecal são denominados coliformes (seu principal representante é conhecido como *Escherichia coli*) e são, na maioria das vezes, ingeridos por meio de água, podendo ser evitados pelo saneamento básico.

No ano de 2008, em análise da água Alessio e colaboradores (2009) Alguns gêneros como *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Serratia* (que habitam a água, o solo e também na flora intestinal do homem e de outros animais de sangue quente) são caracterizados como coliformes totais, foram encontrados no ponto 1.

A coleta de água do ponto 2 da fonte do parque apresentou positividade para coliformes termotolerantes e totais. Para Mattos e Silva (2002), infecções causadas por coliformes são complexas e envolvem múltiplos modos de transmissão. Portanto, a água deste ponto encontra-se totalmente imprópria para o consumo humano.

De acordo com Silva (2003), a confirmação da existência de coliformes fecais deve-se à contaminação por fezes, consequentemente de microrganismos patogênicos que são mais raros e frágeis em condições ambientais. No ponto de coleta de água onde houve a confirmação da presença de *E. coli*, credita-se como causadores desta contaminação, a passagem equivocada de canos de emissão de esgotos domésticos naquela região, bem como pelas fossas antes existentes. Sabe-se que, anteriormente à construção das tubulações, havia naquele entorno grande número de fossas, pois trata-se de local que se tornou urbano antes mesmo de ter condições adequadas de saneamento (SCHNEIDER *et al.*, 2009).

Como microrganismos patogênicos podem ser encontrados em vários locais – como água, ar, solo e no sistema gastrointestinal do homem e de outros seres vivos –, torna qualquer alimento ou água sem o devido tratamento, passíveis de contaminação e podem causar grandes distúrbios fisiológicos nos seus consumidores. Salienta-se, também, que a água pode ser contaminada pela ação da chuva, vento ou ainda por ocorrência de poluição ocasionada por esgotos, onde encontram-se a maioria das bactérias. Por conta da contaminação patogênica, diversas enfermidades podem acometer o indivíduo que consome a água ou alimento infectado, seja pelo preparo inadequado de alimentos ou falta de higiene pessoal. As reações são as mais diversas como: diarreia, vômitos, dores abdominais e febre. Os agentes etiológicos, que estão presentes na água e que causam doenças, podem ser de microrganismos que se multiplicam no trato intestinal (ALMEIDA, 2011).

CONCLUSÃO

O resultado da análise acerca da qualidade da água da fonte do Parque Tarquínio Joslin dos Santos, no Município de Cascavel – Paraná, demonstrou que um dos pontos utilizados pelos moradores locais para coleta de água está comprometido para consumo. Constatou-se no ponto 1 a negatividade de presença de bactérias, significando que tal água está apropriada para ingestão; porém, no ponto 2, confirmou-se a presença de coliformes totais e fecais e também da bactéria *Escherichia coli* na água, sendo prudente seu não consumo, visto que tal ato poderá comprometer a saúde da população.

REFERÊNCIAS

ALESSIO, C. E.; PINTO, F.G.S.; MOURA, A. C. Avaliação microbiológica das águas das principais fontes de praças e parques de Cascavel - Pr, em relação à presença de coliformes totais, termotolerantes e mesófilos aeróbios. **Artigo**. UNOPAR Científica Ciências Biológicas e da Saúde, 2004.

ALMEIDA, G. S., **Qualidade da água das fontes de abastecimento e de estabelecimentos de manipulação de alimentos no município de Areal - RJ**. Dissertação (Pós Graduação em Medicina Veterinária, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre). Área de Concentração de Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal da Universidade Federal Fluminense. Niterói 2011.

ALVES, N.C.; ODORIZZI, A.C.; GOULART, F.C. Análise microbiológica de águas minerais e de água potável de abastecimento. **Revista Saúde Pública**. V6. p.749-51. Ano 2002.

ANA. **Região Hidrográfica do Paraná - A maior demanda por recursos hídricos do País**. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/portais/bacias/parana.aspx>>. Acesso em 07 abril 2017, 2015.

SANTOS, T. C. C; CÂMARA, J.B.D. **Geo Brasil 2002 - Perspectivas do Meio Ambiente no**. Edição IBAMA, Brasília, 2002, 447 p.

CALLISTO, M; MORENO, P. Bioindicadores como ferramenta para o manejo, gestão e conservação ambiental, In: IIº Simpósio Sul de Gestão e Conservação Ambiental, 2006, Erechim –RS. **Artigo**. URI CAMPUS DE ERECHIM – RS. 223P. 2206.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução n. 357 de 17 de março de 2005**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 22 abr 2017, 2005.

IBGE. Censo 2004. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - **Indicadores de desenvolvimento sustentável: disposição de resíduos sólidos urbanos**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 abr 2017. 2005.

LEAL, G. C. S. de G.; FARIAS, M. S. S. de.; ARAUJO, A. de F. O processo de industrialização e seus impactos no meio ambiente urbano. **Qualit@s Revista Eletrônica**. v7, n.1, 11p. 2008.

LIMA, L. M. Lixo Urbano: De problema à possibilidade. **Conteúdo Jurídico**, Brasília-DF, dez. 2012.

LUNARDI, J. ; RABAIOLLI, J.A. Valorização e preservação dos recursos hídricos na busca pelo desenvolvimento rural sustentável. **Revista OKARA**, v.7, n.1, p. 44-62, 2013.

MATTOS, M.L.T; SILVA, M.D; Controle da qualidade microbiológica das águas de consumo na microbacia hidrográfica Arroio Passo do Pilão. In Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2002, Pelotas – RS. **Comunicado Técnico** 61. Pelotas – RS, 2002.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza**, v.20, n1, p. 111-124, 2008.

NOVICK, C.; CAMPOS, R.F.F. **Revista Monografias Ambientais – REMOA**. v. 15, n.1, 2016, p.323-336, 2016.

ONU. **Fatos sobre a água e saneamento**. Rio de Janeiro, Brasil, 2012. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/água>>. Acesso em 11 abr 2017, 2011.

PEREIRA, R.S.; Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos. **Revista Eletrônica de Recursos Hídricos**. IPH – UFRGS. v1. n.1. p. 20-36. 2004.

RATTI, B., A., BRUSTOLIN, C. F., SIQUEIRA, T. A., TORQUATO, A., S., Pesquisa de coliformes totais e fecais em amostras de água coletadas no bairro zona sete, na cidade de Maringá-PR. In Encontro Internacional de Produção Científica CESUMAR. 2001, Maringá – PR, **Anais Eletrônico**. Maringá – PR: Centro Universitário de Maringá Editora CESUMAR. 2011.

SCHNEIDER, R. N., NADVORNY, A., SCHMIDT, V.; Perfil de resistência antimicrobiana de isolados de Escherichia coli obtidos de águas superficiais e subterrâneas, em área de produção de suínos. **Revista Biotemas**, v. 22, n. 3, p. 11-17, 2009.

SILVA, R.C.A; Araújo, T.M. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). **Ciência & Saúde Coletiva**. V. 8, n. 4, p.1019-1028, 2003.

SOUTO, J. P.; LIRA, A. G.S.; FIGUEIRA, J. S, SILVA, A.N.; SILVA, E. S.; Poluição fecal da água: microorganismos indicadores. In VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2015, Porto Alegre/RS. **Artigo**, Porto alegre – RS, Centro Universitário Metodista IPA. 2015.