



ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE POÇOS CACIMBA DA ÁREA RURAL DO MUNICÍPIO DE ITAMBÉ – PR

Gilsemara dos Santos Cagni¹, Louremi Bianchi Gualda de Souza²

¹Acadêmica do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR, Maringá-PR. Bolsista PIBIC/CNPq-UniCesumar. gscagni@hotmail.com

² Orientadora, Mestre, Docente do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, UNICESUMAR

RESUMO

O presente trabalho tem como finalidade avaliar a qualidade da água para consumo humano, por meio da sua caracterização microbiológica quanto à presença ou ausência de coliformes totais e termotolerantes da água consumida pelos moradores da área rural do município de Itambé - Pr, tendo como objeto de amostragem famílias que efetivamente residem e fazem uso da água do poço cacimba como única fonte de abastecimento. As amostras foram coletadas em 6 residências, no dia 12 de junho de 2016, em frascos de plásticos de 100ml, devidamente esterilizados. Para a investigação da presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes, foi realizado análises laboratoriais segundo Standard methods (1999). Foram realizada coleta de uma amostra por propriedade, e realizado análises pelo método dos tubos múltiplos, o que resultou em positividade em todas as amostras para coliformes totais e termotolerantes em 3 amostras se detectou *Escherichia Coli*.

PALAVRAS-CHAVE: águas subterrâneas, poços cacimba, qualidade bacteriológica.

1 INTRODUÇÃO

Mattar (2008), coloca que a água é um recurso de grande importância desde da antiguidade, os povos da Mesopotâmia a consideravam um tesouro e na própria história do planeta a natureza vem reciclando a água por meio do ciclo hidrológico. Ao passar dos anos, a relação dos seres humanos com o meio ambiente foi se alterando estabelecendo-se assim uma conflito. Essa situação reflete o aumento populacional mundial e sua urbanização, com acelerado desenvolvimento tecnológico e industrial, gerando um montante de poluição e demasiado uso dos recursos hídricos, este que advêm principalmente, da expansão de áreas agrícolas, onde está o maior consumo da água potável.

"O conceito de que água potável e saneamento básico são essenciais para a saúde não é recente. Em 350 a.C., Hipócrates já recomendava ferver a água para inativar as impurezas e diminuir a incidência de doenças."(BRUN, 2016 p.2).

Em relação ao abastecimento de água através de rede geral de distribuição, não obstante toda a melhora na oferta dos serviços de saneamento básico observa-se que 33 municípios brasileiros, espalhados por nove Unidades da Federação, ainda permaneciam sem esse tipo de atendimento, situação que é mais acentuada nos Estados da Paraíba, Piauí e Rondônia..., que adotaram os poços particulares como principal fonte alternativa para a solução do problema (IBGE, 2010, p.26).

O IBGE (2010) coloca que contingente populacional sem a cobertura de rede coletora de esgoto em 2010 era de aproximadamente 34,8 milhões de habitantes, sendo estes apenas considerado os municípios com ausência de rede coletora, ou seja,



aproximadamente 18% da população brasileira que correm o risco de contrair doenças em decorrência da inexistência da mesma.

De acordo com o IBAMA (2002), O Brasil como o quinto país em extensão territorial do Planeta, compartilha fisicamente, suas maiores bacias hidrográficas (amazônica e a do Prata), com os outros países sul-americanos, o que proporciona além da liderança econômica no continente, "a plataforma natural para conduzir o processo de integração econômica regional e assim se fortalecer frente aos blocos hegemônicos mundiais, sejam eles articulados pela frente americana, européia ou asiática. "

O Brasil possui a maior fonte mundial de água doce, possui a Amazônia - fonte verde inigualável reservas minerais, um litoral dentre os mais extensos do mundo, em contrapartida, há países interessados nessa riqueza, as quais se não estão sendo exploradas, serão alvos de futura internacionalização, basta atentar-se à previsão da água ser o recurso mais escasso nos próximos anos (MATTAR, 2008, p.21)

O Aquífero Guarani ocupa área equivalente aos territórios da Espanha, França e Inglaterra juntos, perpassando Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai, sendo que mais de 2/3 de suas águas estão distribuídas entre oito Estados brasileiros. (WARTCHOW, 2003). No Brasil, segundo a Agência Nacional de Águas (ANA), as informações que estão disponíveis sobre as águas subterrâneas são ainda insuficientes e muito dispersas. (ANA, 2005).

Essas águas subterrâneas têm sido consideradas tradicionalmente como uma forma pura de água. Devido à sua infiltração através do solo e ao longo tempo de permanência no subsolo, elas contêm quantidade muito menor de matéria orgânica natural e muito menos microrganismos causadores de doenças do que as águas de lagos e rios, embora esse último ponto possa ser uma concepção errada de acordo com evidências recentes (BAIRD, 2002).

Se a água subterrânea está contida em solo composto por rochas porosas, como arenito, ou em rochas altamente faturadas, como pedregulho ou areia, e se as águas mais profundas estão em contato com uma camada de argila ou rochas impermeáveis, então se constitui um reservatório permanente – uma espécie de lago subterrâneo – chamado de aquífero (BAIRD, 2002).

A outorga de um poço permite o uso da água para as mais diversas finalidades, como abastecimento doméstico, consumo humano, irrigação, entre outras. O objetivo da outorga é atender ao interesse social e assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos das águas e disciplinar o acesso à água. (LEI nº 9.433, 1997).

Os critérios que definem se a água é potável estão presentes na Portaria nº 2.914 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011). A potabilidade da água é avaliada por meio de características físicas, químicas e microbiológicas, seguindo valores de referência estabelecidos pela Portaria nº 2.914, nos anexos I a XIV.

Uns dos principais problemas de saúde pública em países em desenvolvimento, são as doenças parasitárias intestinais, que constata-se que tais óbices à saúde das populações estão diretamente relacionados com a falta de saneamento básico e a consequente degradação ambiental, este problema tem uma grande relevância a escolaridade e o esclarecimento quanto aos cuidados sanitários da população exposta.(GIATTI, 2004).

Também enfrenta a falta de programas educativos capazes de envolver as comunidades, fundamentais para a mudança de hábitos e crenças que contribuem para os mecanismos de transmissão dessas doenças e que, muitas vezes, representam fatores de subdesenvolvimento social.



A Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde estabelece que sejam analisados a potabilidade da água de consumo humano, a presença de coliformes totais, termotolerantes (principalmente *Escherichia Coli*), como também a contagem de bactérias heterotróficas. (BRASIL, 2011).

Dentre elas podemos citar os coliformes totais e os termotolerantes. Os coliformes totais podem ser entendidos como coliformes ambientais, devido ao fato de ser encontrada em águas e solos não contaminados, representando assim outros organismos de vida livre, e não propriamente intestinais, por esse motivo não são utilizados como parâmetros de indicação de contaminação fecal, mas para os padrões de potabilidade deve ser ausente, para demonstrar a eficiência do sistema de tratamento e a não contaminação no sistema de distribuição. (Von Sperling, 2005).

"Este grupo compreende o gênero *Escherichia* e, em menor grau, espécies de *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Citrobacter*" (WHO, 1993 apud Von Sperling, 2005, p.107)

Recentemente adotou-se nomear Coliformes termotolerantes em vez de fecais, por serem bactérias que suportam a elevadas temperaturas dos testes, mas não necessariamente fecais. A *Escherichia Coli* é a principal bactéria do grupo dos termotolerantes, e são encontradas nas fezes humanas e de animais com sangue quente. (Von Sperling, 2005).

Como a maior parte das doenças associadas com a água é transmitida por via fecal, isto é, os organismos patogênicos, ao serem eliminados pelas fezes, atingem o ambiente aquático, podendo vir a contaminar as pessoas que se abastecem de forma inadequada dessa água, conclui-se que as bactérias coliformes podem ser usadas como indicadoras dessa contaminação. Quanto maior a população de coliformes em uma amostra de água, maior é a chance de que haja contaminação por organismos patogênicos. (BRASIL, MS-CVS, 2006).

Anualmente, há um número significativo de crianças que morrem no mundo por doenças diretamente relacionadas às condições deficientes de abastecimento de água e esgotamento sanitário, e quando associada a desnutrição agravam ainda mais. (HELLER e PÁDUA, 2006)

Com isto posto o presente trabalho tem como objetivo avaliar, qual a qualidade bacteriológica da água encontrada nestes poços da área rural do município de Itambé- Pr, para tanto foi necessário saber quantas famílias faz uso exclusivo de água de poços cacimba como exclusiva fonte de abastecimento, e a verificação da presença ou ausência de coliformes totais, termotolerantes e *Escherichia Coli*, tendo como parâmetro de comparação a portaria 2914/2011 do Ministério da Agricultura.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1.1 Caracterização da área de estudo

Os poços escolhidos para realização deste estudo, estão localizados em pequenas propriedades rurais situados no município de Itambé - Pr, localizados na bacia do Rio Ivaí (mapa do município figura 1 e 2), segundo IBGE (2010) possui área de 243,822 Km², com uma população de 5.979 habitantes, destes 265 domicílios possui abastecimento de água por meio de poço ou nascente.

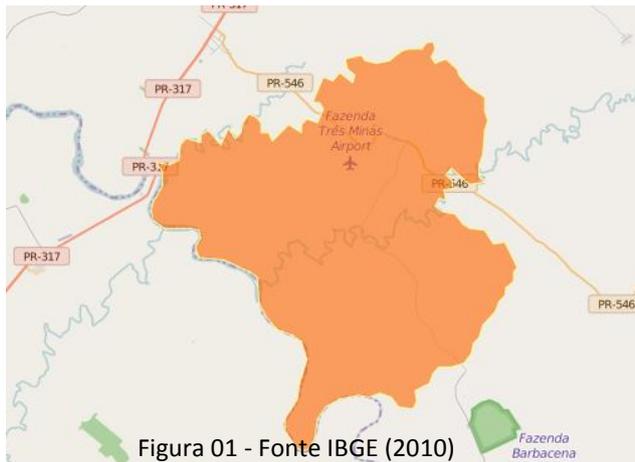


Figura 01 - Fonte IBGE (2010)

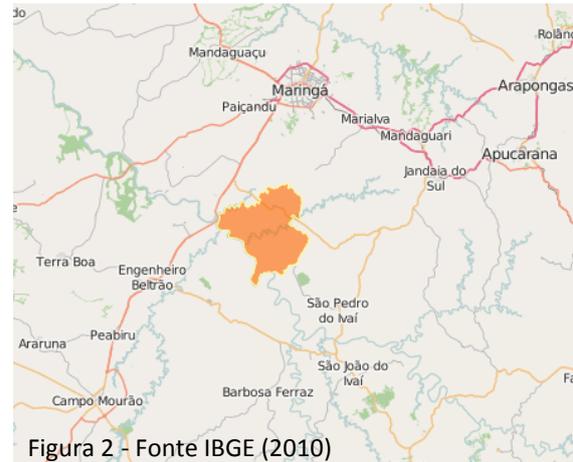


Figura 2 - Fonte IBGE (2010)

2.1.2 Metodologia Utilizada

Foram escolhidas seis propriedades rurais as quais foram identificadas como tendo a água do poço cacimba (poço raso) como única fonte de abastecimento para consumo humano. Após a escolha das propriedades, foi realizada visita nas mesmas afim de coletar os dados referentes as coordenadas geográficas e realizar a coleta da amostra a ser analisada, os poços foram identificados pelas coordenadas geográficas descritas na tabela 1.

Tabela 1 - Dados da Pesquisa

Amostra	Latitude	Longitude
01	23° 38' 28,04" S	51° 58' 41,11" O
02	23° 40' 28,86" S	52° 5' 25,71" O
03	23° 40' 32,45" S	52° 5' 34,81" O
04	23° 41' 54,10" S	52° 0' 21,62" O
05	23° 39' 13,32" S	52° 0' 33,39" O
06	23° 39' 34,10" S	51° 58' 13,92" O

A coleta das amostras de água dos poços foi realizada em profundidade média de 0,7m, segundo a recomendação do *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, AWWA*, (2005) no mês de julho de 2015. Os parâmetros de qualidade da água analisados foram: Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes e *Escherichia Coli*. As análises de qualidade da água foram realizadas no laboratório de microbiologia do Centro Universitário de Maringá - UNICESUMAR, seguindo a metodologia do *Standard Methods for Examination of water and Wastewater (AWWA, 2005)*. As análises foram realizadas em um número de 5 determinações.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De um total de 06 amostras coletadas, em 100% das amostras foram encontrados Coliformes Totais e Termotolerantes, o que não indica contaminação fecal diretamente, pois segundo VON SPERLING, (2005), os coliformes totais podem ser entendidos como coliformes ambientais, devido ao fato de ser encontrada em águas e solos não contaminados, representando assim outros organismos de vida livre, e não propriamente intestinais, por esse motivo não são utilizados como parâmetros de indicação de



contaminação fecal, mas para os padrões de potabilidade deve ser ausentes, para garantir a eficiência do sistema de tratamento. Entretanto 03 amostras (50%) observou-se a presença de *Escherichia Coli*, é a principal bactéria do grupo dos termotolerantes, e são encontradas nas fezes humanas e de animais com sangue quente. (Von Sperling, 2005), como observa-se na tabela 02, causando um potencial meio de transmissão de doenças de veiculação hídrica.

Tabela 2 - Dados da Pesquisa

Amostra	Coliforme Totais	Termotolorantes	<i>Escherichia Coli</i>
01	presente	presente	ausente
02	presente	presente	ausente
03	presente	presente	presente
04	presente	presente	ausente
05	presente	presente	presente
06	presente	presente	presente

As localidades as quais as amostras contaminadas foram coletadas, observou-se a presença de animais próximo aos poços. Em duas delas, a presença de galinhas, cachorro, e em uma das localidades havia a presença de criação de porcos, galinhas, patos e gansos, próximo a residência, o que pode justificar a presença de *Escherichia Coli* na água dos poços que servem como única fonte de abastecimento. De acordo com anexo I da portaria 2914/2011, a *Escherichia Coli* deve ser ausente em 100 ml de amostra, o que demonstra ser a mesma imprópria para o consumo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados das análises bacteriológicas realizadas, corresponde as águas que estão subterrâneas, em poços cacimba, e retratam a qualidade da mesma. Os resultados demonstraram não estar dentro dos padrões de potabilidade exigida pela portaria 2.914/2011 do ministério da agricultura e abastecimento, por conter coliformes totais em todas as amostra e ainda em três das amostras coletadas detectou-se a presença de *Escherichia Coli*, o que sugere a contaminação de origem fecal, podendo trazer prejuízos a saúde dos consumidores. Sugere-se uma maior investigação da origem do foco de contaminação (além dos apontados no trabalho) e elaboração de ação de eliminação do mesmo.

REFERENCIAS

APHA - American Public Health Association; AWWA - American Water Works Association; WEF - Water Environment Federation. Standard methods for the examination of water and wastewater. 20. ed. Washington: APHA, 1998.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS/MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos e Superintendência de Conservação da água e do solo. Brasília, DF, 2005.

BAIRD, Colin. Química Ambiental. 2.ed.-Porto Alegre : Bookman, 2002.



BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Rio de Janeiro - RJ, 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA : GEO BRASIL 2002 - Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil. Edições IBAMA, Brasília-DF, 2002.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Portaria MS n.º 518/2004, Coord.Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Ed do Ministério da Saúde, 2005. Brasília:DF

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914 de 12 de Dezembro de 2011. Brasília: 2011. Disponível em: . Acesso em 24 de out. 2015.

BRASIL. Presidência da República, Lei nº 9.433 de 08 de jan de 1997 :Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em : http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm, acesso em 20 de maio de 2016.

BRUN, B.R.; OLIVEIRA, N.R.; REIS, H.C.O.; LIMA, Z.M.; MORAIS, E.B. Qualidade das Águas de Poços Rasos em Área com déficit de Saneamento Básico em Cuiabá. Universidade Federal do Mato Grosso, 2016. Disponível em: www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/download/2714/1442 acesso em 22 de maio de 2016.

GIATTI, Leandro Luiz et al. Condições de saneamento básico em Iporanga, Estado de São Paulo. Rev. Saúde Pública [online]. 2004, Disponível em : <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102004000400014>, acesso em 21 de maio de 2016.
HELLER, Léo; PÁDUA, Valter Lucio de. Abastecimento de Água para Consumo. Ed. UFMG, Belo Horizonte-MG, 2006.

MATTAR, Joaquim José Marques. Água : Controle das Externalidades. UNIMAR, trabalho de pós graduação, 2008. Marília - SP. Disponível em : <http://www.unimar.br/pos/trabalhos/arquivos/9D937B42E6E8900ACC1ECBB19FCCE876.pdf>. Acesso em 20 de jun de 2016.

VON SPERLING, Marcos. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3.ed. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental;Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte-MG, 2005.

WARTCHOW, Dieter, SOUZA, Sabrina Mello. O ouro azul. Ed. M. Booke, São Paulo-SP, 2003.