

IV-235 – MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO MUNICÍPIO DE HUMAITÁ

Juliana Rocha Duarte Neves⁽¹⁾

Graduada em Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Amazonas.

Fabício Berton Zanchi⁽²⁾

Graduado em Licenciatura plena em matemática pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR /RO) Mestrado em Meteorologia pela Universidade de São Paulo (USP/SP). Doutor em Ecohidrologia pela UV University de Amsterdã – Holanda e atualmente é professor Adjunto no curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Amazonas.

Miquéias Lima Duarte⁽³⁾

Graduando em Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Amazonas.

Paulo Guilherme Silva dos Santos⁽⁴⁾

Graduando em Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Amazonas.

Luan Barros de Lima⁽⁵⁾

Graduando em Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Amazonas.

Endereço⁽¹⁾: Rua Senador Fábio Lucena, 2017 – Nova Humaitá - Humaitá - AM - CEP: 69800-000 - Brasil - Tel: (97) 98116-3900 - e-mail: julianaengamb@outlook.com

RESUMO

O monitoramento da qualidade da água é essencial por diversos motivos, dentre eles garantir a boa qualidade da água para seus consumidores, identificar e prevenir fontes de contaminação, minimizar a propagação de doenças de veiculação hídrica, entre outros. O trabalho consistiu na análise de águas subterrâneas, que são utilizadas para consumo humano no município de Humaitá, através de poços semi-artesianos. As amostras coletadas foram submetidas com Sonda multiparâmetro YSY 556, que realizou análises físico-químicas de temperatura, condutividade, TDS (sólidos totais dissolvidos), OD (oxigênio dissolvido), pH, ORP (potencial oxi-redução) e Salinidade; e a análise microbiológica segundo a metodologia Colilert em laboratório. De posse dos resultados, estes foram comparados com a legislação pertinente estabelecida pelo Ministério da Saúde pela portaria 2914/2011. Os parâmetros físico-químicos apresentaram conformidade com a legislação, com exceção de pH e TDS, enquanto que os resultados da análise microbiológica comprovou que a água é imprópria para consumo em todos os poços de abastecimento devido a presença de Coliformes Totais e *E. coli*. No município de Humaitá há falta de participação ativa da comunidade e na área urbana não existe sistema de saneamento básico.

PALAVRAS-CHAVE: Água subterrânea, Qualidade, Monitoramento, Legislação.

INTRODUÇÃO

O bom aspecto da água proporciona aos consumidores uma sensação de pureza impedindo que seus consumidores agreguem juízo de valor no sentido de tratar essa água, pelo menos por um processo de desinfecção, o que certamente minimizaria riscos de veiculação de enfermidades. Observa-se que a contaminação de água nos municípios interioranos é preocupante, já que existe um risco considerável na ocorrência de enfermidades de veiculação hídrica (AMARAL, 2003).

A ausência de qualquer tratamento nesta água consumida, e o destino inadequado do esgoto das residências e principalmente a localização do poço contribuem para a contaminação desta água, tornando assim a água utilizada por esses moradores um fator de risco a saúde (DANIEL, 2001).

As doenças de veiculação hídrica são causadas principalmente por microorganismos patogênicos de origem entérica, animal ou humana, transmitidos basicamente pela rota fecal-oral, ou seja, são excretados nas fezes de indivíduos infectados e ingeridos na forma de água ou alimentos contaminados por água poluída com fezes (AMARAL et al, 2003).

Segundo Gatti (2004), as infecções por parasitas intestinais afetam principalmente as crianças, que são mais suscetíveis. Porém as infestações por diversos parasitas também são comuns a outras faixas etárias nessas áreas. No município de Humaitá, é crescente o número de pacientes que apresentam quadros de diarreia, segundo dados do programa saúde da família.

O presente projeto justifica-se pela caracterização da qualidade da água. Uma vez diagnosticada e caracterizada, é de grande importância o tratamento, controle e prevenção. Depreende-se, portanto, que um trabalho intensivo deve ser realizado no sentido de efetuar a vigilância da qualidade da água utilizada e implementar ações que visem ao esclarecimento dessa população, a fim de mudar seu comportamento.

MATERIAIS E MÉTODOS

As atividades desenvolvidas foram realizadas conforme a disponibilidade de equipamentos e materiais específicos. Em cada análise foram coletadas amostras de água de 10 poços espalhados em diversos pontos da cidade, onde tais poços foram analisados de acordo com a disponibilidade da equipe COHASB, alguns órgãos públicos e residências privadas que possuíam poços particulares. Para melhor organização e logística, foi utilizado o software Excel para construção de planilhas onde foram dispostos os parâmetros analisados e os respectivos dados.

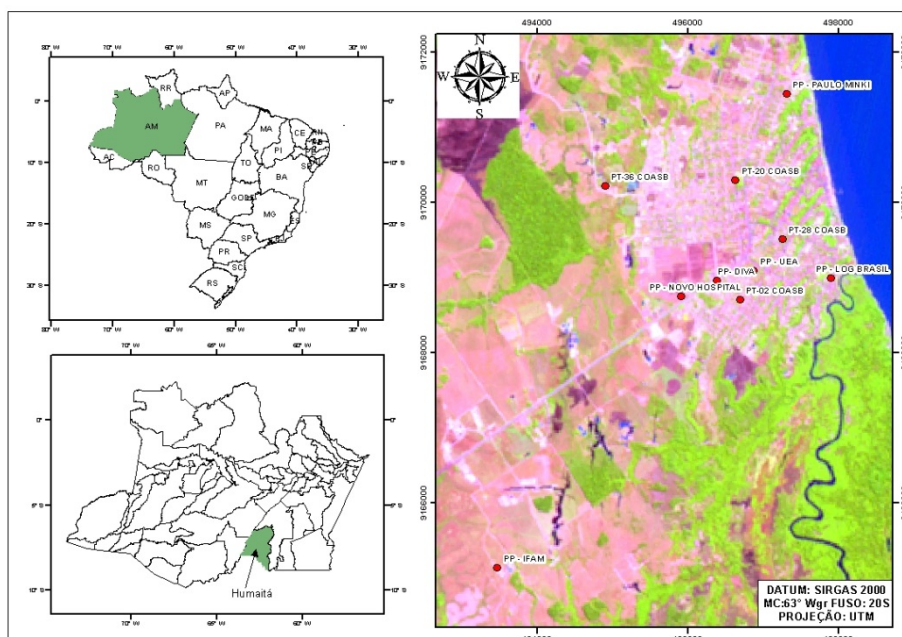


Figura 1. Mapa da localização dos poços monitorados

Em alguns poços foi medido o nível estático através da fita “plu-plu”, entretanto, observando o nível dinâmico do poço, foram coletadas amostras até que se obter uma quantidade de água qualificada e passível de ser analisada.

A amostra selecionada foram então submetida a Sonda multiparâmetro YSY 556, que realiza análises de temperatura, condutividade, TDS (sólidos totais dissolvidos), OD (oxigênio dissolvido), pH, ORP (potencial oxi-redução) e Salinidade; então foi reservada uma amostra em coletores apropriados para submissão ao Kit de análise microbiológica Colilert em laboratório.

A análise microbiológica foi realizada de tal modo: em 100 ml de água adiciona-se uma ampola do reagente, homogeneizando a solução para posteriormente submetê-la a estufa em 35°C por 24 horas. Após isto, a amostra retirada que apresentar a cor amarela, já apresenta o resultado positivo para presença de Coliformes Totais, e se a mesma, quando submetida a lâmpada específica de 365nm apresentar fluorescência, já tem-se

resultado positivo para presença de Escherichia Coli. A amostra que apresentar-se incolor, significa resultado negativo para ambos parâmetros. Todos os procedimentos foram realizados em duplicatas.

Com os resultados obtidos, os dados foram tabulados no software Excel para geração de gráficos e comparados com a legislação vigente, especificadamente a Portaria do Ministério da Saúde 2914/2011 que trata do controle e vigilância da qualidade das águas de consumo humano (águas subterrâneas).

Com os dados tabulados, foi gerado um diagnóstico das condições da qualidade da água do município através de comparações com a legislação específica e analisada a situação sanitária do município para implementação ações, como palestras com o objetivo de informar a população e esclarecer quanto a esta questão, conscientizando-os da necessidade do cuidado e tratamento da água e do esgoto gerado em Humaitá.

RESULTADOS

Os resultados obtidos foram comparados a Portaria 2914 de 2011 do Ministério da Saúde, onde através de todas as ações descritas acima, obtivemos os seguintes dados com auxílio da Sonda YSY 556:

Tabela 1. Resultado das análises físico-química dos poços de abastecimento

PARÂMETROS	T(°C)	Cond (µS/cm)	TDS (g/L)	OD (%) (mg/L)	pH	ORP	SAL
PORTARIA	40		0,001		6,0-9,5		0,2
POÇO PT-20	27,64	86	0,056	7,45	5,37	71,3	0,04
POÇO PT-20	28,45	64	0,039	10,95	6,22	45,6	0,03
POÇO PT-28	27,8	80	0,049	5,3	5,69	35,6	0,03
POÇO PT-28	28,21	103	0,063	7,36	5,1	52,2	0,02
POÇO PT 02	28,04	47	0,029	7,28	5,47	34,2	0,02
POÇO PT 36	27,74	39	0,024	7,22	6,04	32,2	0,02
POÇO IFAM	31,34	28	0,016	6,18	6,09	11	0,01
POÇO UEA	28,41	22	0,013	6,3	5,39	85,3	0,01
HOSP. NOVO	27,79	27	0,017	7,05	5,67	37,6	0,01
LOG AM	28,07	97	0,059	5,45	4,84	56,9	0,04
POÇO PART. 1	28,05	42	0,026	4,63	5,22	81,8	0,02
POÇO PART. 2	27,19	28	0,018	6,10	5,60	90,8	0,01

Antes de analisar os dados, vale ressaltar que não há nenhum tipo de tratamento na água distribuída no município, entretanto, de acordo com a tabela 1, observa-se que a maioria dos parâmetros físico-químicos estão de acordo com a Portaria 2914, exceto os valores de TDS e pH de alguns poços. Foi verificado que o parâmetro Temperatura da água encontra-se dentro dos valores máximos permitidos.

Quanto a condutividade elétrica, vale ressaltar que não há nenhuma referência quanto aos valores máximos estabelecidos para águas de consumo humano. No entanto, este parâmetro não deixa de ser menos importante, pois através dele é possível associar o despejo de esgotos, por exemplo os alvejantes (água sanitária), que possuem íons de cloro e ao serem lançados no sistema elevam a condutividade.

Os valores de sólidos totais encontrados estão acima do limite estabelecido pela legislação. O excesso de sólidos totais dissolvidos na água pode causar alterações de sabor e problemas de corrosão nas tubulações.

O oxigênio dissolvido está dentro dos valores permitidos pela Resolução CONAMA 357/2005, entretanto esta resolução dita quanto à águas superficiais, mas este é um parâmetro que caracteriza os efeitos da poluição das águas por despejos orgânicos, supondo então que os poços com maior índice estão mais contaminados por despejos orgânicos.

A maioria dos valores de pH, não estão de acordo com a Portaria, isto se deve ao fato de que quanto maior a quantidade de matéria orgânica disponível no solo, menor o pH, pois muitos ácidos são produzidos na

decomposição desse material, exemplo ácido húmico, porém observamos que a maioria dos poços sofre devido a proximidade com fossas, justificando assim os resultados.

O ORP é o parâmetro fundamental para prenuir o destino e o transporte dos contaminantes, pois um alto nível de potencial redox significa ter uma água limpa e com capacidade de oxidar elementos tóxicos de maneira imediata. Em estações de tratamento de água é comum que os valores de ORP estejam em torno de 900, logo, as amostras que foram analisadas apresentam maior potencial redutor do que oxidante.

No caso da salinidade, sabemos que na nossa região, águas subterrâneas tratam-se de águas doces, por isso os níveis tão baixos de sal.

Tabela 2. Resultados para análise microbiológica.

POÇO	COLILERT	RESULTADO
PORTARIA 2914/2011 V.M.P	AUSÊNCIA EM 100 ML	PORTARIA 2914/2011 V.M.P
POÇO PT-20	09:34	P/P
POÇO PT-20	09:34	P/P
POÇO PT-28	11:54	P/P
POÇO PT-28	11:16	P/P
POÇO PT 02	09:09	P/P
POÇO PT 36	09:09	P/P
POÇO IFAM	13:41	P/P
POÇO UEA	10:48	P/P
HOSP. NOVO	10:48	P/P
LOG AM	10:48	P/P
POÇO PART. 1	11:59	P/P
POÇO PART. 2	11:59	P/P

Através da Tabela 2, observamos que todas as amostras foram positivas para presença de Coliformes Totais e *Escherichia Coli*. Isto implica principalmente no que diz respeito a *E. coli* que há contaminação do lençol de origem fecal por fossas domésticas, ou por outros sistemas de saneamento doméstico *in situ* e/ou fezes de animais homeotermos. O resultado da análise microbiológica mostra que a água é totalmente inapropriada pra consumo humano, uma vez que tais bactérias acarretam doenças à saúde humana e se propagam rapidamente.

Foi realizada palestra com objetivo de informar a comunidade humaitaense e acadêmica da situação dos poços, bem como foi convidado também o Poder Público, nas formas dos órgãos COHASB, Prefeitura Municipal, etc.



Figura 2. Palestra com a comunidade humaitaense e acadêmica sobre o Projeto

CONCLUSÕES

A presença de microorganismos Coliformes Totais e *E. coli* indica que a água de abastecimento dos poços é inapropriada para consumo humano, levantando questões como organização e efetividade do Poder Público quanto à questão de saneamento básico e tratamento de água, e trazendo preocupação devido a grande quantidade de pessoas que consomem-na da forma que obtida dos poços sem nenhum tipo de tratamento.

Os parâmetros físico-químicos não exorbitadamente fugiram dos padrões estabelecidos pela Portaria 2914 do Ministério da Saúde, exceto os valores de TDS e pH. Quanto ao TDS, essas alterações no valor justificam a corrosão que é foi detectada nas tubulações dos poços, pois a maioria encontrava-se muito enferrujados, enquanto que pH possivelmente apresentou tais valores devido a característica do solo da região, mas não é algo tão preocupante quanto a resposta das análises microbiológicas.

É necessário mudar a visão da população e educa-los não só quanto a questão da água, mas aos diversos fatores ambientais que envolvem o município. É gritante a necessidade de estação de tratamento de água e de esgoto no município, para reduzir os casos de doenças de veiculação hídrica e não mais permitir a contaminação das águas subterrâneas por microorganismos como Coliformes Totais *E. coli*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMARAL, L.A.; FILHO, A.N.; JUNIOR, O.D.R.; FERREIRA, F.L.A. BARROS, L.S.S. Água de consumo humano como fatos de risco à saúde em propriedades rurais, 2003. CONAMA. Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. Publicação no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63.
2. DANIEL, L.A. Processos de desinfecção e desinfetantes alternativos na produção de água potável. São Carlos – SP: RIMA-ABES, 2001.
3. GIATTI, L.L.; ROCHA, A.A.; SANTOS, F.A.; BITENCOURT, C.; PIERONI, S.R.M. Condições de saneamento básico em Iporanga, Estado de São Paulo. Revista Saúde Pública, v. 38 n. 4, p. 571-577, 2004.
4. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria Nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Disponível em: <bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html> acessado em 15 de Maio de 2014.