

RELAÇÃO ENTRE A QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS PARA O CONSUMO HUMANO DO CENTRO DA CIDADE DO MUNICÍPIO DE COARI/AM COM AS DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA

Claus Silva¹; João Ribeiro²; Helder Manuel da Costa Santos³; Antonia Gomes Neta Pinto⁴; Naiara Martins⁵; Yakamury Lira⁶.

Resumo

No Centro da cidade do município de Coari, aproximadamente 90% dos moradores se abastece de água subterrânea sem que estudos tenham sido realizados para avaliar a qualidade da mesma para o consumo humano. Este trabalho visa diagnosticar a qualidade da água de poço e conhecer o tipo de uso e abastecimento dos moradores da cidade de Coari. Para avaliar a qualidade da água de poço, do ponto de vista físico-química, foram analisadas as variáveis pH, condutividade elétrica, alcalinidade, cor, turbidez, dureza, nitrito, amônia, Ferro total, ferro dissolvido, cálcio, magnésio, sódio, cloro e potássio. Foram também realizadas análise bacteriológica. Os resultados demonstraram que as águas estudadas, do ponto de vista físico químico, possuem características ácidas, com concentração elevada de nitrato encontrado na Escola Nossa Senhora do Perpétuo Socorro e na comunidade Eduardo Ribeiro. Conforme os limites de potabilidade estabelecidos pela portaria nº 518 de 25/03/04 do Ministério da Saúde, as águas dos poços amostrados não são adequadas para o consumo humano, com exceção das da comunidade Major Zeca e Padaria. Os altos índices de casos de diarreia podem estar associados à ausência de saneamento básico, falta de higiene no uso da água e as condições de armanejamento e canalização da mesma.

Palavras-chave: Água subterrânea, potabilidade.

Abstract

Relationship of the quality of the underground water that is for consumption downtown in the Coari/Amazonas, the municipal district with the diseases of waterborne

Downtown in the municipal district of Coari, approximately 90% of the residents are supplied with underground water without testing the water to evaluate the quality of the water for the human consumption. The present work has as an objective to test and diagnose the quality of the well water and to know if it is providing suitable water for drinking for residents in downtown of Coari. To evaluate the quality of the water of the wells, the physical/chemical content of the water, the variables pH, electric conductivity, alkalinity, color, turbines, hardness, nitrate, ammonia, total iron, dissolved iron, calcium, magnesium, sodium, chlorine and potassium were analyzed. The tests also included testing for bacteriologic (bacteria content). The results found that the studied waters, the physical content of the water possess acid characteristics, with high concentration of nitrates found at Our Mother of Perpetual help School and in the community at Eduardo Ribeiro according to the established set limits number 518 of 25/03/04 of Ministry of health, the waters of the wells tested are not appropriate for Human consumption with exception of the communities Major Zeca and Bakaery.

¹ Estrada/Coari mamiá, 305, (97)35612363; chaoslegian@hotmail.com.br

² Estrada/Coari mamiá, 305, (97)35612363; jw_coelho@click21.com.br

³ Estrada/Coari mamiá, 305, (97)35612363; lafenix_stranha@hotmail.com.br

⁴ Estrada/Coari mamiá, 305, (97)35612363; yakamuri_axl@hotmail.com.br

⁵ Estrada/Coari mamiá, 305, (97)35612363; hmcsantos@yahoo.com.br

⁶ Estrada/Coari mamiá, 305, (92)36433165; agnp@inpa.com.br

INTRODUÇÃO

O início do novo milênio tem como principal preocupação, a crise da água, identificada pela redução da água, pelo aumento da demanda e pela deterioração devido a poluição. No Brasil, a legislação dos recursos hídricos, aprovado em 1997, mudou a visão dos recursos hídricos de setorial para a integrada (MMA, 1997). Tucci (2002) considera que os grandes desafios atualmente envolvem a implementação da legislação de recursos hídricos e o controle do ciclo de contaminação urbano. O tipo de uso relacionado essencialmente com as atividades humanas tem afetado a qualidade da água, pois muitas doenças que assolam o ser humano têm veiculação hídrica, ou seja produto de organismos que se desenvolvem na água ou que têm parte de seu ciclo de vida em vetores que se desenvolvem em sistemas aquáticos (TUNDISI, 2003).

Em muitas cidades do estado do Amazonas, a distribuição de água feita pelos órgãos competentes não recebe nenhum tratamento, sendo captada por poços tubulares ou águas fluviais e diretamente distribuída para a população por rede de distribuição. Como exemplos, temos as cidades de Tefé, Alvarães, Uarini, Barreirinha e até mesmo em Manaus, capital do Estado (SILVA, 2005).

O sistema de abastecimento de água em Coari, município localizado na região do Médio Solimões do estado do Amazonas, foi implantado em agosto de 1967 pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (antigo SAAE). Desde 1985, a Companhia de Saneamento do Estado do Amazonas - COSAMA é a empresa responsável pela captação, tratamento, armazenamento e distribuição da água utilizada pelo município.

Entretanto, nos últimos anos, em virtude do crescimento populacional, o abastecimento de água tratada pela COSAMA, não consegue atender a demanda crescente de consumo e por consequência vem crescendo a abertura de poços de água de forma irregular e descontrolada.

Assim, uma parcela significativa da população da cidade de Coari depende exclusivamente do abastecimento e uso da água subterrânea. A ausência de análises físico química e bacteriológicas para avaliar a qualidade dessa água pode levar ao consumo e uso de água de qualidade ou potabilidade duvidosa e como resultado provocar na população doenças de veiculação hídrica ou seja transmitidas pela água como diarreias, disenterias e vômitos.

Segundo Campanili (2003), com relação às doenças de veiculação hídrica no Brasil, 70% das internações são provocadas pela ingestão de água contaminada.

Em Manaus, segundo a Secretaria Municipal de Saúde, existem quatro tipos de doenças de veiculação hídrica: diarreia, febre tifóide, hepatite e leptospirose. Só no ano de 2004, foram mais de

15.000 registros. A diarreia pode ser contraída tanto por água ou alimentos contaminados. Este estado enfermigo também pode ser atrelado a uma alimentação deficitária (idem); a segunda doença mencionada é causada pelo bacilo *Eberthela typhosa*, trazendo dores abdominais ao paciente e febre intensa característica; a hepatite é provocada por um vírus, consistindo seu tratamento em apenas combater os sintomas, que são dores abdominais, diarreia e vômitos. Este é o tipo A da doença, transmitida pela água ou alimentos contaminados. Também é denominada hepatite viral; e por fim, a leptospirose, doença provocada pela urina do rato que tem como sintomas, dores pelo corpo e hemorragias. Segundo a Fundação de Medicina Tropical de Manaus, esta doença não se alastra mais na região, devido às precipitações que são intensas na Amazônia (FMTM, 1995).

É importante que se tenha um maior controle à escavação de poços, assim como evitar que estes sejam perfurados em zonas pontuais de contaminação.

1.1. Justificativa.

O município de Coari em função da exploração do petróleo e gás e da instalação no ano de 2006 da Universidade federal do Amazonas e do CEFET vem apresentando um elevado crescimento populacional que no ano de 2008 a população foi estimada em cerca de 90.000 habitantes. A maioria da população tende a se concentrar no centro da cidade e cerca de 90% dos moradores se abastece de água subterrânea sem que estudos tenham sido realizados para avaliar a qualidade da mesma para o consumo humano. É freqüente a presença de inúmeras pessoas moradoras do centro da cidade muitas com crianças e bebês, nos postos de saúde do centro da cidade ou situados próximo do centro, com sintomas de doenças de veiculação hídrica como diarreias e que podem estar associadas ao uso e abastecimento da água de poço. Apesar de a água subterrânea ser de boa qualidade, ela não está imune a poluição, pois no Centro da cidade de Coari, muitos poços foram perfurados de forma inadequada ou construídos próximos de lixões, depósitos de lixo, e ainda, em igarapés ou córregos transformados em esgotos a céu aberto.

1.2. Objetivos.

1.2.1 Objetivo Geral.

Fazer um diagnóstico da qualidade das águas subterrâneas e relacionar com as doenças de veiculação hídrica.

1.2.2 Objetivos Específicos.

Conhecer as propriedades físicas, químicas e bacteriológicas das águas subterrâneas;

Registrar a profundidade e as condições de construção;

Caracterizar os tipos de uso da água de poços pela população;

Levantar os problemas de saúde que possam estar relacionados com a qualidade da água dos poços.

2. MATERIAL E METODO

Para o conhecimento atual do assunto em pesquisa, foi realizado um levantamento extensivo em material bibliográfico e consulta nos arquivos da Fundação Nacional de Saúde- FUNASA, e na Secretaria Municipal de Saúde (SEMSA) em Coari onde foram coletados dados de doenças que possivelmente estão associadas com a água. Na FUNASA, foram obtidos os dados de cadastramentos dos poços e no Núcleo de Vigilância Epidemiológica (NUVEP) da Coordenadoria de Vigilância em Saúde (COVIS) que fazem parte da Secretaria Municipal de Saúde (SEMSA), foram obtidos os casos de diarreia por faixa etária ao longo nos anos de 2005, 2006 e 2007.

Como estratégia, foram selecionados os poços de instituições com grande frequência de pessoas, uso coletivo, como a Escola padrão do município, Mercado, um Hotel e uma Padaria e também quatro poços comunitários (comunidade Central, comunidade Eduardo Ribeiro, Comunidade Major Zeca e comunidade Paraíso). A Escola Estadual Nossa Senhora do Perpétuo Socorro é uma escola padrão no município de Coari e tem cerca 1500 alunos freqüentando o ensino fundamental e médio.

Foram realizadas visitas as residências e aos locais onde estão localizados os poços e também entrevistas com os moradores e donos dos poços. Esta atividade visou determinar os locais de coleta de água para análise em laboratório para se conhecer as propriedades físicas, químicas e bacteriológicas da água de poço, identificação “in loco” dos poços de água do Centro da cidade de Coari cadastrados com GPS pela FUNASA, registrar a profundidade e caracterizar os tipos de uso da água de poços pela população. Além disso, conhecer o ambiente onde estão localizados os poços bem como os problemas de saúde que possam estar relacionados com a qualidade da água dos poços.

Após a coleta, as amostras foram armazenadas em garrafas de plástico para análises físico-química (pH, condutividade elétrica, alcalinidade, cor, turbidez, dureza, nitrito, amônia, Ferro total, ferro dissolvido, cálcio, magnésio, sódio, cloro e potássio) respectivamente, colocadas em caixa de isopor com gelo, e enviadas para o Laboratório de Química ambiental do INPA, em Manaus.

O pH e a condutividade elétrica foram medidos em potenciômetro digital; amônia, nitrato, cor, cloretos, ferro total e dissolvido por espectrofotometria adaptada ao FIA (Flow Injection Analysis); a alcalinidade (em termos de bicarbonatos) por reação de neutralização com ácido sulfúrico, em amostras com pH acima de 4,3. Cálcio, magnésio e por titulometria; sódio e potássio por fotometria de chama e turbidez medida com turbidímetro. O procedimento analítico das variáveis físico-químicas foi realizado com base nas técnicas descritas em Apha (1985), Golterman & Clymo (1971) e Golterman et al. (1978) e em Costerton & Crowel (1979) e Apha (1985) para as análises bacteriológicas.

As análises bacteriológicas serão feitas pelo método dos tubos múltiplos, sendo os resultados expressos em número mais provável (NMP) de indivíduos por 100 ml de água.

De acordo com o CONAMA, Portaria 518/2004, os valores para bactérias do grupo coliformes fecais, precisa apresentar uma de ausência para cada 100 mL analisado. E segundo Costa (1997), estas bactérias são as principais responsáveis pelas doenças que causam internações no Brasil, em função do consumo de água contaminada. A análise será feita seguindo a metodologia dos tubos múltiplos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As visitas às residências e aos locais onde estão localizados os poços permitiram conhecer os locais de coleta de água para análise em laboratório, identificação “in loco” dos poços de água do Centro da cidade de Coari já cadastrados com GPS pela FUNASA, registrar as características dos poços, os tipos de uso da água de poços pela população e os problemas de saúde que possam estar relacionados com a qualidade da água dos poços.

3.1. Características dos Poços.

A FUNASA cadastrou com GPS 37 poços no município de Coari e os mesmos apresentam profundidades que variam de 37 m a 80 m.

Foram visitadas e entrevistadas 32 famílias que correspondem a 32 residências e observados 24 poços. Foi constatado que a maioria dos moradores do centro da cidade se abastece de água de poço e cerca de 70% dos poços foi construído por particulares e uma parte pela Prefeitura (como os poços das escolas) e cerca de 80% dos moradores entrevistados afirma que foram abertos por um técnico com experiência. Os poços, ainda que particulares, abastecem os moradores próximos, mas com o pagamento de uma taxa que varia de 15 reais a 20 reais por cada residência ao dono do poço.

Dos 24 poços visitados apenas o do Mercado tem 80m de profundidade e os restantes as profundidades variam de 33m a 60m. O poço da Escola tem 40m e os poços comunitários têm em

média 33m de profundidade. Nenhum poço, segundo relato dos moradores, possui filtro. Com exceção de um poço, todos apresentam a boca fechada e cercada com caixa de alvenaria para evitar contaminação (Fotos 1 e 2).



Fotos 1 e 2. Poços protegidos com caixa de alvenaria para evitar contaminação. Dez./2007

Os poços ficam localizados em terrenos secos, planos e próximos de córregos de água poluídos. No local da Rua Major Zeca é cortado por córrego que se apresenta como coletor de esgoto “in natura” (Foto 3 e 4) inundando quando sujeito as chuvas intensas e o poço localizado próximo deste local fica sujeito a contaminação.



Fotos 3 e 4. Poço localizado na Comunidade Major Zeca. O poço não tem proteção e o local é sujeito a contaminação. Dez./2008.

Das residências visitadas 46% armazenam a água em caixas de amianto e as restantes em caixas de polítileno. Foi observado que cerca de 30% das caixas não eram lavadas e apresentavam no seu interior a água que aparentava estar suja. Algumas caixas não eram lavadas em virtude da estarem localizadas em pontos altos e de difícil acesso.

3.2. Uso da Água e os Problemas de Saúde.

No que concerne às questões de uso e ingestão da água, a maioria dos entrevistados afirmou que usa a água do poço para beber, higiene pessoal, cozinhar e lavar roupa e louça. Os entrevistados afirmaram que a água não apresenta cor e nem cheiro. Mas, em 50% das residências os moradores se queixaram que água por vezes apresenta partículas muito finas no fundo dos recipientes. Este fato foi constatado principalmente nos poços de pouca profundidade como 30m a 40m. Quanto a doença que poderia estar associado ao uso da água, notou-se que a maioria dos entrevistados não tinha certeza de tal relação. Mas, cerca de 40% dos entrevistados afirmaram que sofrem frequentemente de diarreia e infecção intestinal.

Na Secretaria Municipal de Saúde, foram levantadas os casos de diarreia dos moradores do Centro da Cidade como se observa nos gráficos 1, 2 e 3.

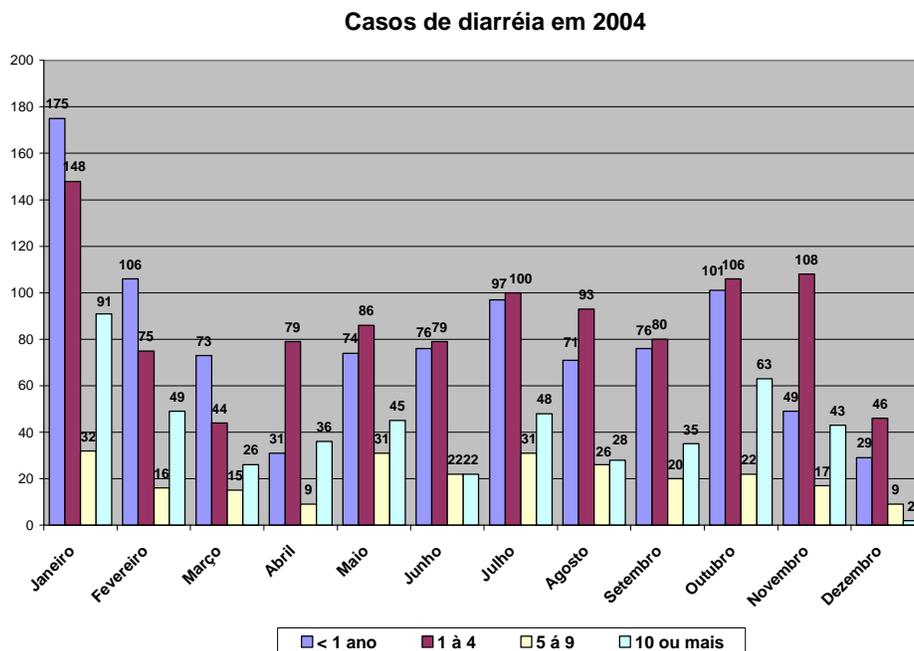


Gráfico1. Casos de diarreia verificados no ano de 2004.

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Coari. 2007.

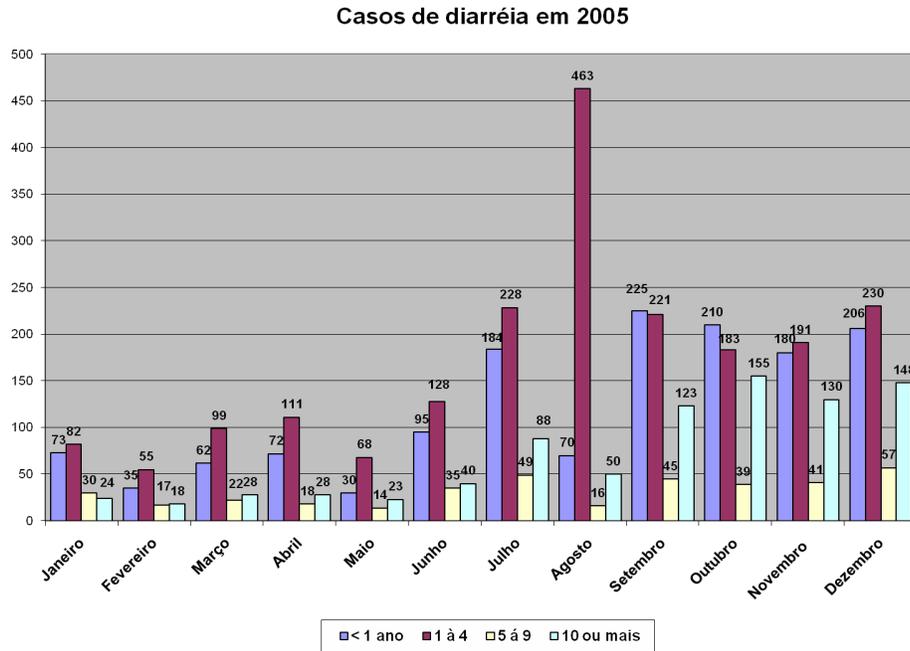


Gráfico2. Casos de diarreia verificados no ano de 2005.

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Coari. 2007.

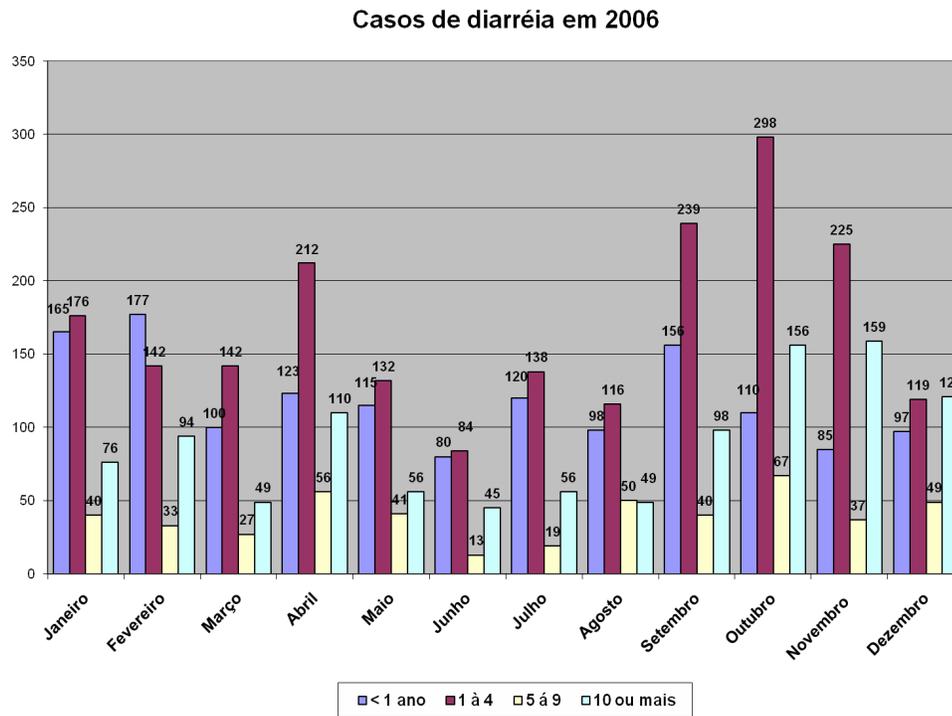


Gráfico3. Casos de diarreia verificados no ano de 2004.

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Coari. 2007

Uma das formas destas doenças chegarem ao homem é através de águas contaminadas próximas às residências. Com isto, as pessoas mais vulneráveis a estas doenças seriam as que moram próximas aos córregos contaminados como os moradores da Rua Major Zeca (fotos 2). A grande maioria citou sofrer frequentemente de diarreia.

3.3. Variáveis Físicas e Químicas da Água.

Tendo em vista os resultados preliminares, pode-se fazer algumas considerações inerentes aos resultados das amostras analisadas físico-químicas.

Potencial hidrogeniônico (pH)

Conforme pode ser observado no quadro 1, as águas podem ser caracterizadas como ácidas principalmente da comunidade Eduardo Ribeiro (C. Ed. Ribeiro) que apresentou valor 3,8. Atribuí-se a acidez das águas subterrâneas amazônicas a composição mineralógica do substrato rochoso ou do solo do aquífero amazônico. Ressalta-se que o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Portaria 518/2004), estabelece limite para o pH, o valor de 6,0 como requisito para potabilidade da água. Comparando-se os valores de pH obtidos nos poços amostrados com a Portaria nº 518 de 25/03/2004 do Ministério da Saúde, observou-se que esses valores estão abaixo do limite mínimo para os padrões de aceitação para o consumo humano de pH igual a 6,5, porém, não a descaracteriza como água potável.

Condutividade Elétrica

As águas da Escola e da comunidade Eduardo Ribeiro apresentaram maiores valores de condutividade elétrica, 176,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e 141,20 $\mu\text{S}/\text{cm}$. As águas subterrâneas da região apresentam baixos valores de condutividade elétrica.

Vale destacar que a temperatura influi diretamente na condutividade (aumenta com o aumento da temperatura). Silva (1999) apresentou dado médio de CE em águas de subsuperfície em Manaus, de 32,4 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, abaixo do verificado neste trabalho.

Alcalinidade e Dureza

A alcalinidade foi detectada apenas no Mercado (18,91 mgHCO_3/L), na comunidade Central (15,86 mgHCO_3/L) e na comunidade Paraíso (23,79 $\text{mg HCO}_3/\text{L}$).

As águas da escola, da comunidade Central e do Mercado apresentaram os maiores valores.

Cor e Turbidez

A cor da água é resultante da dissolução de substâncias na água, principalmente da lixiviação de matéria orgânica. Os valores da cor variam de 2,99 mg Pt-Co/L e 26,93 mg Pt-Co/L. Estes valores de cor obtidos estão abaixo do valor máximo permitido pelo padrão de aceitação para o consumo humano de 15 mg Pt-Co/L estabelecido pela Portaria n° 518 de 25/03/2004 do Ministério da Saúde.

A turbidez da água é a medida de sua capacidade em dispersar a radiação eletromagnética relacionada com a presença de partículas suspensas. Os valores de turbidez vararam de 0,3 e 0,6 FTU e estão abaixo do limite permitido para potabilidade de acordo com a Portaria n° 518 de 25/03/04 do Ministério da Saúde é de 5 FTU.

Sódio e Potássio

O sódio é geralmente mais abundante que o potássio, apresentando concentrações de 4,58 a 18,41 mg/L nas águas subterrâneas, enquanto os teores de potássio variaram de 2,28 a 11,32 mg/L. encontrando-se de acordo com os padrões para consumo humano estabelecido pela Portaria n° 518 de 25/03/2004 do Ministério da Saúde que estabelece como padrão de aceitação para consumo humano o valor de 200ppm ou mg/L.

Íon amônio (NH_4^+)

A portaria 518/2004, para a potabilidade da água, estabelece 1,5 mg/L como limite para este composto químico. Este valor pode ser considerado alto quando comparado com o valor da Agência Norte Americana de Proteção Ambiental (ANP,1995) que estabelece um valor máximo permitido de 0,5 mg/L. Trata-se de uma variável que serve como um indicador de contaminação. Os valores para o íon amônio variaram de <0,1 mg/L a 0,233 mg/L. Os valores encontrados encontram-se muito abaixo ao que estabelece a Portaria 518/2004 e nem tanto em relação ao valor da Agência Norte Americana de Proteção Ambiental (ANP, 1995).

Cálcio e Magnésio

O cálcio é um dos elementos mais abundantes existente em grande parte das águas e rochas, mas as água apresentaram teores de cálcio muito baixos de <0,02 a 1,44 mg/L. Os teores de magnésio foram baixos, pois os minerais fornecedores de magnésio para as águas subterrâneas são bastante estáveis ao intemperismo químico.

Nitrato (NO₃)

A Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde, indica que os valores de nitrato não podem ser superiores a 10mg.L⁻¹. Concentrações superiores a 10mgL⁻¹ são indesejáveis ao uso doméstico devido a um possível efeito tóxico sobre crianças novas por causar cirrose (CETESB, 1978). Os resultados variaram entre 0,051mg/L a 29,364mg/L. Os valores obtidos ficaram bem abaixo do estipulado pelo órgão regulamentador com exceção dos teores encontrados na Escola (25,42mg/L) e na comunidade Eduardo Ribeiro (29,364mg/L). Campanili (2003) informa que para águas subterrâneas amazônicas, a concentração normal é de 5mg L⁻¹. Os valores de 25,42mg/L e de 29,364mg/L situam-se acima do limite permitido para potabilidade de acordo com a Portaria n° 518 de 25/03/04 do Ministério da Saúde (10mg.l⁻¹). Os valores tão altos mostram que estas águas apresentam indício de contaminação por nitrato, por se tratarem de poços construídos sem os critérios técnicos e especialmente a Comunidade Eduardo Ribeiro fica localizado próximo de um igarapé poluído.

Cloreto

Como mostra o quadro 1, os teores de cloretos nas águas amostradas variaram de 1,11 a 25,11 mg/L, encontrando-se bem abaixo do valor máximo permitido para o padrão de aceitação para o consumo humano de 250mg/L, de acordo com a Portaria n° 518 de 25/03/2004 do Ministério da Saúde.

Ferro total e Ferro Dissolvido

As concentrações de ferro nas águas amostradas apresentaram teores até 0,18 mg.L⁻¹ portanto dentro do padrão e bem abaixo do valor máximo estabelecido para o consumo humano segundo a Portaria n° 518 de 25/03/2004 do Ministério da Saúde.

Quadro1: Resultado da análise físico química.

Data / Local	pH	Condutividade	Alcalinidade	Cor	Turbidez	NO3	NH4	FeTotal
14/04/2008		µS/cm	mg HCO ₃ /L	mg Pt/L	FTU	mg/L	mg/L	mg/L
Escola	4,1	176,2	–	2,99	0,6	25,42	<0,1	0,18
Hotel	4,2	85,61	–	14,96	0,4	2,59	0,1	0,16
Mercado	5,2	78,97	18,91	26,93	0,5	4,40	<0,1	0,16
Padaria	4,3	38,29	–	5,24	0,3	1,08	0,1	0,2
C. Central	5,1	95,04	15,86	8,23	0,5	1,98	<0,1	0,17
C. Ed. Ribeiro	3,8	141,20	–	13,46	0,5	29,364	0,233	0,16
C. Major Zeca	4,1	99,76	–	4,49	0,4	1,99	<0,1	0,15
C. Paraíso	5,5	48,12	23,79	6,73	0,4	0,051	<0,1	0,2
Portaria 518						10	1,5	

Quadro1: Resultado da análise físico química (continuação).

Data / Local	Fe Dis.	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Dureza	K ⁺	Na ⁺	Cl ⁻
14/04/2008	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Escola	0,15	<0,02	3,69	16,91	11,32	17,47	25,11
Hotel	0,12	<0,02	0,87	4,00	4,23	12,60	11,41
Mercado	0,12	0,96	2,04	12,01	5,47	9,93	6,18
Padaria	0,15	<0,02	0,87	4,00	2,99	4,58	3,63
C. Central	0,15	1,44	1,85	12,46	8,48	10,40	10,59
C. Ed. Ribeiro	0,14	<0,02	0,68	3,11	2,28	18,41	16,39
C. Major Zeca	0,12	<0,02	0,87	4,00	3,16	14,95	14,07
C. Paraíso	0,14	1,44	0,87	8,01	4,40	6,47	1,11
Portaria 518						200	250

3.3.3 Análise Bacteriológica

Nos poços da Escola, Padaria, Comunidade Eduardo Ribeiro, Comunidade Major Zeca, não foram detectados coliformes totais e fecais.

Foram detectados nos poços do Hotel e da comunidade Paraíso, os maiores valores de coliformes totais e fecais, conforme quadro 2.

Quadro2: Resultado da análise Bacteriológica.

Locais	Parâmetros valores (Número de indivíduos/100ml)		Portaria 518/ 04
	Coliformes Totais	Coliformes Fecais	
Escola	0	0	Ausência em 100/ml
Hotel	100	70	Ausência em 100/ml
Mercado	30	0	Ausência em 100/ml
Padaria	0	0	Ausência em 100/ml
C. Central	10	0	Ausência em 100/ml
C. Ed. Ribeiro	0	0	Ausência em 100/ml
C. Major Zeca	0	0	Ausência em 100/ml
C. Paraíso	160	70	Ausência em 100/ml

. Os valores elevados constatados na água do Hotel, podem estar relacionados a presença de um igarapé poluído próximo do poço e também a problemas de higiene uma vez que a torneira onde foi coletada a água o pessoal da limpeza lava o material de limpeza. O poço do Mercado municipal apresenta profundidade ideal (80m), entretanto, a análise bacteriológica detectou 30 número de indivíduos/100ml de coliformes totais e conforme visitas efetuadas no local é freqüente a presença de

fezes de animais (cachorros). Este fato foi constatado na comunidade Central. Na comunidade Paraíso foi constatado na análise bacteriológica um alto valor de coliformes totais e fecais devido o poço estar localizado próximo de um igarapé poluído que serve como receptor de esgoto “in natura”. A comunidade Major Zeca está localizada em local de alto risco de contaminação em função da falta de saneamento básico, esgoto a céu aberto, dessa forma, a água poço está suscetível a contaminação.

5. CONCLUSÃO

Os resultados encontrados demonstraram que as águas estudadas, do ponto de vista físico química e bacteriológica, que apenas as águas da comunidade major zeca e da padaria são adequadas para o consumo humano. No ponto de vista físico química as águas da Escola e da Comunidade Eduardo Ribeiro apresentaram valores de nitrato inadequados para o consumo conforme os limites de portabilidade estabelecidos pela portaria nº 518 de 25/03/04 do Ministério da Saúde. Os restantes apresentaram valores de coliformes totais e fecais que a tornam inadequadas para o consumo humano.

Um outro ponto observado é a relação das doenças de veiculação hídrica com a qualidade de vida dos moradores. Os moradores da área da rua Major Zeca em função da ausência de saneamento e do esgoto que corre a céu aberto “in natura” leva o surgimento de doenças. Os altos índices de casos de diarreia podem estar associados à presença de coliformes fecais e totais, bem como a higiene e aos cuidados com a água como o armazenamento (caixas de água). Assim é necessário um melhor monitoramento da mesma e que estudos desta natureza sejam mais apoiados e discutidos na sociedade, tendo em vista que se pode formar cidadão críticos e atentos à problemática da água no planeta. Além disso, estudos detalhados devem ser realizados de maneira a se verificar efetivamente as suas causas.

REFERÊNCIAS

- American Public Health Association – APHA. 1985. *Standard Methods of the Experimentation of Water and Wasterwater*. New York.14 ed.
- CAMPANILE, Maura. 2003. No Brasil, há déficit em meio à abundância. *Ciência Hoje*- Vol 219.
- CETESB, 1978. *Águas Subterrâneas e poços tubulares*. 3ª edição, São Paulo.
- Costa, A.M.R. 1997. *Usos da Água subterrânea na zona urbana de Manaus*. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente). Centro de Ciências do Ambiente. Universidade Federal do Amazonas, Manaus/AM.

COSTERNON, J.W & COWELL, R.R. 1979. Native Aquatic Bacteria: Enumeration, Activity and Ecology. American Society for Testing and Materials, ASTM-STP. 695p.

FMTM, Fundação de Medicina Tropical de Manaus. Perfil Epidemiológico do Triênio 1988-1995

GOLTERMAN, H.L., CLYMO, R.S.; OHNSTAD, M. A. M. 1978. Methods for Physical and Chemical Analysis of Fresh Water. Blackwell Scientific Publications, 213p (IBP Handbook, 8).

GOLTERMAN, H.L; CLYMO, R.S. 1971. Methods for Chemical Analysis of Fresh Water. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 160p. (IBP Handbook, 8).

MMA, **Política Nacional de Recursos Hídricos**, 1997. Brasília. Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, Secretaria de Recursos Hídricos.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, Portaria 518, 25 de março de 2004;

SEMSA, Secretaria Municipal de Saúde. Doenças de Veiculação hídrica por Bairro e zona 2004 e 2005.

SILVA, M. L. 2005. Estudo Hidroquímico e dos Isótopos de Urânio nas Águas Subterrâneas em Cidades do Estado do Amazonas (AM). Rio Claro: UNESP, 2005. 178p. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

TUCCI, C.E. M., 2002. Gerenciamento da Drenagem Urbana. RBRH, v7, n.7, p5-15.

TUNDISI, JOSE GALIZIA, 2003. Água no Seculo XXI: A Escassez. São Carlos : Rima editora. Instituto Internacional da Ecologia.