



## QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO DOS CACHORROS NO POVOADO DO TAIM.

Pedro Rafael Moreno Everton Silva\*

Rodrigo Aires Silva

Tipo de Trabalho (Iniciação científica)

### RESUMO

O despejo de dejetos ofensivos ao meio ambiente de maneira mal planejada vem causando sérios impactos ambientais. Grandes quantidades de contaminação podem incorrer no desequilíbrio dos ecossistemas assim como na qualidade de vida da população local. Este trabalho tem como objetivo um estudo físico-químico e microbiológico da qualidade da água do rio dos cachorros. Nossa hipótese é que a água esteja em desacordo com a resolução do CONAMA. Mediante o uso dos laboratórios de físico-química e microbiologia do Programa de Controle e Qualidade de Água e Alimentos do pavilhão tecnológico, vinculado ao departamento de tecnologia química da UFMA, foram analisadas as amostras coletadas do rio dos cachorros. Depois de analisadas as amostras notou-se que a água encontra-se em alto grau de contaminação, sendo que esta contaminação pode ser oriunda de resíduos industriais lançados no local de estudo. Isso indica que com a construção de indústrias pesadas a qualidade da água foi seriamente alterada. Apesar de este estudo ter um caráter de investigação preliminar, uma vez que se fazem necessárias a coleta e análise de um número maior de amostras para que se tenha uma maior representatividade de resultados estudados, já serve de alerta sobre os potenciais perigos de despejo de dejetos ofensivos ao meio ambiente, sem a realização de estudos sobre o qual a contaminação.

Palavras-Chave: Qualidade, água, rio.

### INTRODUÇÃO

Segundo a ONU, a superfície terrestre é de aproximadamente 501 milhões de km<sup>2</sup>. Os continentes ocupam 149 milhões de km<sup>2</sup> (29%) e a maior parte, 361 milhões de km<sup>2</sup> (71%), encontram-se cobertos por 1400 milhões de km<sup>3</sup>. Do total das águas que recobrem a crosta terrestre 1365 milhões de km<sup>3</sup> ou 97,5% é salgada e são encontradas nos mares e oceanos. Os restantes 35 milhões de km<sup>3</sup> ou 2,5% correspondem às águas doces distribuídas entre calotas polares, cursos d'água, lagos, nuvens e aquíferos.



Estima-se que o Brasil possui cerca de 14% das reservas mundiais de água doce e que apenas 0,5% (1,75 milhão de Km<sup>3</sup>) está acessível para o consumo humano. O Maranhão é o estado nordestino de maior potencial hídrico, pois sua periferização amazônica proporciona-lhe a maior rede hidrográfica da região, com rios perenes e volumes d'água sazonais, bom índice de chuvas, rede lacustre e um grande litoral.

O homem necessita da água para realizar diversas atividades como: abastecimento público e industrial, a irrigação agrícola, a produção de energia elétrica, aqüicultura (pesca), navegação, para saciar sua sede e para realizar as atividades de lazer. Por esse motivo a água é considerada primordial da vida. (CETESB, 2010).

A água para o consumo humano pode ser obtida de diferentes fontes. Uma dessas fontes, o manancial subterrâneo, é um recurso utilizado por ampla parcela da população brasileira. A água subterrânea pode ser captada no aquífero confinado ou artesianos, que se encontra entre duas camadas relativamente impermeáveis, o que dificulta a sua contaminação, ou pode ser captada no aquífero não confinado ou livre, que fica próximo a superfície, e está, portanto, mais suscetível a contaminação. Em função do baixo custo e facilidade de perfuração, a captação de água do aquífero livre, embora mais vulnerável á contaminação, é mais freqüentemente utilizada no Brasil. (Foster, 1993; Silva, 2003).

É vital reconhecer inicialmente o direito de todos os seres humanos de acesso à água de boa qualidade, pois a qualidade da água está diretamente relacionada com a saúde pública. Segundo Carvalho (2007), a água tratada é a melhor forma de reduzir a morbi-mortalidade relacionada ao consumo de água contaminada.

De acordo com as estatísticas da organização mundial de saúde, ocorrem no mundo anualmente, três milhões de mortes relacionadas com o consumo de água não potável e atualmente morrem 29 pessoas ao dia por doenças decorrentes da qualidade da água e do não tratamento de esgotos e ainda estima-se que cerca de 70% dos leitos dos hospitais estejam ocupados por pessoas que contraíam doenças transmitidas pela água, (JÚNIOR, 2009).

No presente Trabalho é apresentado um estudo dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos das amostras de água dos poços artesianos e do



rio dos cachorros do TAIM, município de São Luis – MA, como o objetivo de avaliar a qualidade físico-química e microbiológica dos mesmos.

## **METODOLOGIA**

### **Caracterização da Região**

As comunidades de Rio dos Cachorros, Porto Grande, Taim, Limoeiro e Cajueiro pertencem à porção sudoeste da Ilha de São Luís voltada para a Baía de São Marcos, que integra a região do Golfão Maranhense. Esta região possui superfície de 7570 m<sup>2</sup>, extensão de 187 km e é composta por oito municípios: Alcântara, Axixá, Bacabeira, Icatu, Morros, Paço Lumiar, Rosário, Raposa, São José de Ribamar e São Luís.

### **Coleta das Amostras**

As amostras de águas serão coletadas dos poços artesianos, cacimba e caixas d'água na comunidade do Taim e serão analisadas nos Laboratórios de Microbiologia e Físico-Químicas de Águas do Programa de Controle de Qualidade de Alimentos e Águas do Pavilhão Tecnológico, vinculado ao Departamento de Tecnologia Química da UFMA.

### **Metodologia das Análises**

As análises microbiológicas e físico-químicas serão realizadas segundo o APHA – Standard Methods for the examination of Water e Wastewater (1995), onde todas as amostras se processarão em triplicata.

A análise estatística será realizada por meio de média aritmética, desvio padrão, covariância e limite de confiança a 95% de probabilidade.

A pesquisa sócio-econômica e ambiental será realizada por meio de visitas ao ambiente de trabalho, aplicações de questionários semi-estruturados, entrevistas, conversas informais com o auxílio do diário de campo no registro etnográfico e uso de máquina fotográfica.



## RESULTADOS E DISCURSÕES

### Análises físico-químicas

Os valores dos parâmetros Físico-químicos da água de poço analisados durante os meses de agosto, outubro e novembro de 2010 frente aos valores de referencia da Portaria 518/04 estão descritos na tabela 2. Os valores Físico-químicos da água do rio estão descritos na tabela 3.

Tabela 3- Valores de parâmetros químicos e físico-químico da água do rio da comunidade do TAIM.

Parâmetros Físico-químicos.	agosto de 2010 a julho de 2011	Valores de referencia segundo port. 357/05
	Média das amostras (água de poço)	
Dureza Cálcio (mg/L)	1188,3	NE
Dureza Magnésio (mg/L)	2534,5	NE
Dureza Total (mg/L)	4034,25	NE
Alcalinidade Total	258,23	NE
Cloretos (mg/L)	14007	NE
pH	7,95	6,0 – 9,5
Condutividade	1622	NE



( $\mu$ S/cm)		
Turbidez (UNT)	13,28	NE
Ferro (mg/L)	0,204	MÁX 0,3
Cor (UH)	209,66	NE
Nitrato (mg/L)	0,326	MÁX 0,40
Amônia (mg/L)	0,166	NE
Alumínio (mg/L)	0,034	MÁX 1,5
Salinidade (%)	25,25	NE

A dureza total é basicamente a soma dos teores de cálcio e magnésio. A média da água do rio ficou em torno de 40034,25. A resolução 357 do CONAMA não faz referências aos padrões da água do rio.

Alcalinidade de uma água é a medida de sua capacidade quantitativa de neutralizar um ácido, sendo importante no processo de corrosão dos sistemas de distribuição. Alcalinidade é devido principalmente a presença de bicarbonato na água do rio, cuja média da concentração variou de 258,23.

A resolução 357 do CONAMA não faz referências a limites de alcalinidade na água de poço e do rio.

A presença de cloretos na água é resultante da dissolução de sais com íons  $\text{Cl}^-$ , por exemplo, de cloreto de sódio. Concentrações altas de cloretos podem restringir o uso da água em razão do sabor que eles conferem e pelo efeito laxativo que eles podem provocar. Os cloretos são usados, também, como indicadores de contaminação por água do mar, e por aterros sanitários. A média dos valores da água do rio dos cachorros ficou em torno de 14007. A resolução 357 do CONAMA não faz referências aos padrões da água do rio.



A condutividade é dada pela quantidade de sais dissolvidos e ionizados presentes na água. Os sais dissolvidos e ionizados na água transformam-se num eletrólito capaz de conduzir a corrente elétrica. À medida que mais sólidos dissolvidos são adicionados, a condutividade da água aumenta. Altos valores podem indicar características corrosivas da água. Os valores da água do rio ficaram em torno de 1622  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

A resolução 357 do CONAMA não faz referências a limites de condutividade elétrica na água de poços e do rio

O pH representa a concentração de íons hidrogênio em uma solução. Na água, este fator é de excepcional importância, principalmente nos processos de tratamento.

Os principais fatores que determinam o pH da água são o gás carbônico dissolvido e a alcalinidade. O pH da água do rio ficou em torno de 7,95.

A turbidez deve-se a substâncias em suspensão ou coloidais e as medidas são feitas baseando-se na intensidade luminosa que atravessa a água. A média dos valores encontrados para esse parâmetro variou de 1,9 a 8,2. Já os valores da água do rio ficaram em torno de 13,28 UNT.

Os valores analisados indicam que os valores de turbidez para os poços amostrados nos meses de agosto e dezembro estão altos, fora do padrão recomendado pela portaria nº 518/04, valor máximo de 5 UT. A resolução 357 do CONAMA não faz referências aos padrões da água do rio.

A cor da água é consequência de substâncias dissolvidas. A sua medida é de fundamental importância, visto que, água de cor elevada provoca a sua rejeição por parte do consumidor e o leva a provocar outras fontes de suprimento muitas vezes inseguras.

Em relação a esse parâmetro cor houve uma variação significativa da média dos valores encontrados, que variaram de 9,8 a 60,4 conferindo assim



que as águas estão bastante coloridas por substâncias orgânicas ou minerais, já que o valor estabelecido pela portaria nº 518/04 é de 15 UH. A média dos valores encontrados na água do rio ficou em torno de 209,66 UH. A resolução 357 do CONAMA não faz referências aos padrões da água do rio.

O ferro tem como característica conferir à água um sabor metálico e manchar roupas, louças sanitárias, pavimentos e paredes; por outro lado favorece o crescimento de bactérias.

A concentração de ferro na água deve ser controlada porque, acima de certos níveis, pode se tornar danosa.

Em relação a esse parâmetro, a variação da média ficou de 0,0474 mg/L a 0,099 mg/L, estando todas as amostras dentro do padrão recomendado pela portaria nº 357/05, de 0,3 mg/L. A média dos valores encontrados na água do rio ficaram em torno de 0,204 mg/L.

A amônia pode estar presente naturalmente em águas subterrâneas, sendo que usualmente sua concentração é bastante baixa, como o observado, devido à fácil adsorção por partículas do solo ou à oxidação a nitrito e nitrato (BATALHA; PARLATORE, 1993). A média das amostras está em concentração de 0,166 mg/L. A resolução 357 do CONAMA não faz referências aos padrões da água do rio.

A presença de alumínio pode ser provocada pela origem natural ou pela poluição antropogênicas em consequência da presença de lixões, valas negras e grande número de fossas na região. A média da concentração de alumínio na água ficou em torno de 0,034 mg/L, ficando dentro da resolução 357 do CONAMA de Máximo de 1,5 mg/L.

A presença de nitrato na água está associada as descargas de esgotos. Se nas amostras prevalecerem nitrogênio significa que a fonte de poluição está próxima ao rio. Enquanto que prevalecerem nitrato, significa que a fonte de poluição está distante do rio. A média da concentração de nitrato na água ficou em torno de 0,326 mg/L, ficando dentro da resolução 357 do CONAMA de Máximo de 0,4 mg/L.



## Análises Microbiológicas

Os valores estudados no dia 11 de novembro de 2010 como coliformes totais e coliformes termo tolerantes estão descritos na tabela 4.

Tabela 4 - Valores de parâmetros microbiológicos da água do rio dos cachorros e do poço que abastece a escola na comunidade do TAIM.

Microorganismos estudados	Amostras de água (Rio)			
	A1	A2	A3	A4
Coliformes totais NMP/100mL	24000	24000	24000	24000
Coliformes Termotolerantes NMP/100mL	11000	11000	24000	24000

Os valores estudados no dia 12 de julho de 2011 como coliformes totais e coliformes termo tolerantes estão descritos na tabela 5.

Tabela 5 - Valores de parâmetros microbiológicos da água do rio dos cachorros e do poço que abastece a escola na comunidade do TAIM.

Microorganismos estudados	Amostras de água (Rio)			
	A1	A2	A3	A4
Coliformes totais NMP/100mL	24000	24000	24000	24000
Coliformes Termotolerantes NMP/100mL	11000	11000	24000	24000

Na comunidade do Taim, foram analisadas 10 amostra de água do poço comum que abastece a escola e 20 amostras de água do rio dos cachorros.

Os períodos amostrados foram de novembro de 2010 e julho de 2011. Das amostras analisadas para a água do poço artesiano da escola, 100% apresentaram presença de coliformes totais com valores de 24000 NMP/100mL e termotolerantes de 460 NMP/100mL indicando impropriedade dessa água para o consumo humano, de acordo com a portaria nº 518/04.

No rio dos cachorros, a percentagem de amostras que apresentaram resultados de coliformes totais e coliformes termotolerantes para a balneabilidade foram ambas de 100% que segundo a resolução nº 357/05 do





CONAMA, foi considerada fora dos padrões estabelecidos para a determinação de coliformes termotolerantes.

Este quadro reflete a situação de risco em que se encontra a maioria dos mananciais subterrâneos e superficiais da área estudada.

Esta área apresenta significativa densidade rural já que residem cerca de 80 famílias no local, não possuem rede coletora de esgoto, fazendo portanto, uso de fossas, sumidouros e valas negras como destino final para seus dejetos.

## **CONCLUSOES E RECOMENDAÇÕES**

Com base nas análises realizadas e resultados discutidos na presente pesquisa, passa-se a concluir que:

-Os parâmetros dureza, cloretos, pH, turbidez, cor e ferro das amostras coletadas na comunidade do TAIM estão dentro dos parâmetros estabelecidos pela portaria 518 de março de 2004 – ANVISA- MS.

-A água consumida pela comunidade do TAIM se encontra dentro dos parâmetros estabelecidos pela portaria 518 de março de 2004 – ANVISA - MS.

A partir dos resultados e observação recomenda-se:

-Um estudo detalhado para a área com mais parâmetros físico-químicos a serem analisados

-Ter conhecimento de um estudo hidrogeológico da área.

## **REFERENCIAS**

AB'SABER, A.N. **Contribuição à geomorfologia do Estado do Maranhão.** Notícia Geomorfológica, vol 5, no. 3 (32-45), 1960.

CAEMA. **Estudo de Impacto Ambiental – Sistema de Esgotamento Sanitário da Ilha de São Luís/ Etapa 1.** São Luís, ESSE- Engenharia e Consultoria, 1998.



CARVALHO, Josmara dos Passos. **Uso da fita testes H2S para análise Bacteriológica da água consumida pela população do Bairro Ronaldo Aragão, Zona leste de Porto Velho – RO.** Porto Velho, 2007.

CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental). **Curiosidades.** Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/curiosidades.asp>> Acesso em 16 jan. 2011.

FOSTER, S. **Determinação do risco de contaminação das águas subterrâneas: um método baseado em dados existentes.** São Paulo: Instituto Geológico, 1993.

IBAMA/SEMATUR. **Diagnóstico dos principais problemas ambientais do Estado do Maranhão.** São Luís, LITHOGRAF 194p, 1991.

JÚNIOR, Araújo Olímpio. **Consciência sobre a água.** Disponível em: <<http://www.uniagua.org.br/public/html/website/default.asp?tp=3&pag=trabalhos.hm#consciencia>> . Acesso em 19 de jan. 2011.

MEDEIROS, T.C.C. **Contribuição ao estudo a fisiografia de mesolitoral do Golfão Maranhense.** Boletim LaboHidro 8: 81-96, UFMA, São Luis, 1988.