

## I-003 - ANÁLISE DA QUALIDADE E POTABILIDADE DA ÁGUA DO IGARAPÉ PARACURI, BELÉM-PA

**Leonardo Araújo Neves** <sup>(1)</sup>

Engenheiro Sanitarista pela Universidade Federal do Pará. Mestre em Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Campina Grande (UFGC). Vice- Coordenador de Eng. Ambiental do IESAM

**Aline Mamede de Moraes** <sup>(2)</sup>

Discente do curso de Engenharia Ambiental no Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM).

**Andréa de Souza Fagundes** <sup>(3)</sup>

Discente do curso de Engenharia Ambiental no Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM).

**Jean Leite Tavares** <sup>(4)</sup>

Docente do Curso de Tecnologia em Gestão ambiental – IFRN – Campus Natal Central

Doutorando em Recursos Hídricos pela Universidade Federal do Ceará

**Endereço** <sup>(1)</sup>: Tv. Timbó, Nº 2410 - Marco - Belém - PA - CEP: 66095-530 - Brasil - Tel: (91) 9162-8444

**Email:** [leoaneves@yahoo.com.br](mailto:leoaneves@yahoo.com.br)

### RESUMO

O objetivo desta pesquisa será analisar a qualidade da água utilizada para abastecimento pelos moradores da comunidade do Paracuri III, localizada as margens da rodovia Arthur Bernardes, no distrito de ICOARACI, pertencente à região metropolitana de Belém - PA. Serão realizadas duas campanhas de coleta de água para análise, uma no primeiro semestre de 2013, período de muitas chuvas para a região e a segunda campanha no segundo semestre de 2013, período com menos chuvas. Onde a primeira campanha corresponde à coleta de duas amostras, uma amostra da água bruta retirada diretamente do igarapé em um ponto bem próximo das moradias, e a outra amostra será dessa mesma água após a adição de cloro de modo a reproduzir o que é feito pelos moradores da comunidade que não possuem rede de abastecimento e consomem a água diretamente do igarapé. Da mesma forma a segunda campanha consiste na coleta das duas amostras de água no mesmo ponto, sendo uma amostra corresponde à água bruta e a outra a mesma água após a adição de cloro repetindo a metodologia utilizada na primeira coleta. Cada amostra coletada foi devidamente caracterizada para os seguintes parâmetros: pH, turbidez, dureza, oxigênio dissolvido (OD), sólidos dissolvidos totais (SDT), cor verdadeira e aparente, salinidade, alcalinidade, cloreto e coliformes fecais e totais. Os resultados obtidos com as análises físico químicas e microbiológicas, serão comparados com a legislação CONAMA nº 357/2005 e a portaria nº 2.914/11 do Ministério da saúde, para identificar o comprometimento da qualidade dessas águas e as potenciais fontes poluidoras do igarapé.

**PALAVRAS-CHAVE:** Impactos ambientais, ocupação urbana desordenada, qualidade da água, Igarapé Paracuri.

### INTRODUÇÃO

O território da região metropolitana de Belém sofre uma expressiva influência de seus rios, igarapés, baías e bacias hidrográficas, devido ao fato em particular dessa região ser toda circundada por esses corpos hídricos. Ainda que essa característica seja bastante relevante, não foi trabalhado em conjunto com o crescimento populacional desta cidade, o que gerou e continua gerando uma série de problemas relacionados à qualidade dessas águas.

Baseado em Pereira (2003) observou-se que com o grande crescimento populacional na região metropolitana de Belém, ocorreu um deslocamento da população para as áreas mais afastadas do centro. Esse deslocamento não planejado também não acompanhou os investimentos necessários para a infraestrutura desses locais, resultando em áreas densamente ocupadas e ambientalmente desprotegidas.

O resultado dessas ações é facilmente encontrado no bairro do Paracuri, porém é ainda mais expressivo na comunidade do Paracuri III, foco deste presente trabalho. Neste cenário nota-se de imediato que a população

residente do local construiu suas residências sobre áreas alagadas, sem abastecimento de água, coleta de esgoto e de lixo, configurando a falta de infraestrutura básica para a mínima qualidade de vida.

Conforme Kátia (2002) todos esses fatores resultam em prejuízos para o ecossistema, como o desmatamento das margens dos igarapés, a poluição do solo e da água, também o aumento do processo erosivo nas margens dos igarapés, entre outros. Prejudicando também a saúde dessa população, observado com o alto índice de doenças de veiculação hídrica.

Neste sentido, a pesquisa será realizada por meio de aplicação de questionário sócio- econômico e coletas de água em um ponto bem próximo às residências. Após análise dessas amostras, os dados obtidos serão interpretados conforme a característica socioeconômica dessa comunidade, baseando-se também na legislação CONAMA nº 357/05, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências, e ainda da portaria nº 2.914/11 do Ministério da saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GERAL**

Analisar a qualidade da água utilizada para abastecimento pelos moradores do bairro Paracuri com ênfase na comunidade do Paracuri III.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analisar parâmetros físico-químicos e microbiológicos de qualidade da água superficial e comparar os resultados obtidos com as legislações CONAMA nº 357/2005 e a Portaria do MS nº 2914/2011.
- Avaliar o perfil socioeconômico por meio de questionário;
- Propor medidas que possam melhorar à qualidade da água utilizada, e consequentemente melhorar a saúde dessa comunidade.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **ÁREA DE ESTUDO:**

O trabalho foi realizado no bairro do Paracuri com ênfase na comunidade do Paracuri III (Fig. 01), localizado as margens da rodovia Arthur Bernardes no distrito de Icoaraci que é parte integrante da região metropolitana de Belém. A bacia hidrográfica do Paracuri corresponde a uma área de 14,60 km<sup>2</sup> de extensão, sendo 1,02 Km<sup>2</sup> (6,99%) de área alagável e 13,58 Km<sup>2</sup> (93,01) de área não alagável. A bacia é formada pelos bairros do Paracuri, Parque Guajará, Agulha e parte dos bairros do Parque Verde, Tapanã, e Ponta Grossa e também pelos igarapés Paracuri e Livramento. Esta bacia sofre forte influência da baía do Guajará, que por sua vez representa uma das maiores bacias do município de Belém, possuindo uma população estimada de 200.000 habitantes.



**Figura 01-** Localização da comunidade Paracuri III no Bairro do Paracuri.

Fonte: Google Earth

## COLETA DE DADOS

Na coleta de dados, primeiramente foram levantados dados secundários nos seguintes órgãos: SEMMA (Secretaria Municipal do Meio Ambiente), IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), SEGE (Secretaria de Gestão e Planejamento, Prefeitura Municipal de Belém) e CODEM (Companhia de desenvolvimento e Administração da Área Metropolitana de Belém).

Para compreender melhor o cenário estudado, foi realizada uma visita de campo onde se obteve relatos orais de moradores que habitam as margens do igarapé Paracuri e foram aplicados questionários com o apoio da líder comunitária, com o intuito de conhecer as suas realidades quanto ao seu perfil sócio econômico.

No trabalho de campo foram coletados de imediato os dados primários, através de questionários e entrevistas. Onde foram propostas algumas perguntas que visaram identificar para que fim a água do rio esteja sendo utilizada e se existe algum tipo de tratamento atribuído a esta água, se já tiveram relatos de doenças na comunidade e caso exista, com que frequência. É interessante saber também o grau de escolaridade, a renda mensal e qual a infraestrutura básica a qual essa comunidade dispõe.

## COLETA DE AMOSTRAS

Serão realizadas duas coletas semestrais, em um ponto do igarapé bem próximo às moradias. A primeira coleta ocorreu no mês de Maio e a segunda em Setembro, a variação do período se deu devido ao regime de chuva da região, onde no primeiro semestre corresponde ao período mais chuvoso e o segundo semestre corresponde a um período menos chuvoso, representando, portanto um importante fator a ser considerado na interpretação final dos resultados obtidos com as análises.

## MÉTODOS UTILIZADOS

Cada amostra será devidamente analisada no laboratório de Microbiologia e Qualidade da Água do IESAM (Instituto de Estudos Superiores da Amazônia). As análises que foram empregadas são: as bacteriológicas (coliformes fecais e totais), e parâmetros físico-químicos (pH, alcalinidade, cor, turbidez, DBO, OD, condutividade, cloreto, dureza, sólido sedimentar e sólidos totais). Os métodos utilizados estão descritos por meio de tabela abaixo.

PARÂMETROS	MÉTODOS
Temperatura	Multiparâmetro
Sólidos Dissolvidos	Multiparâmetro
pH	Multiparâmetro
Condutividade	Multiparâmetro
Salinidade	Multiparâmetro
Oxigênio Dissolvido	Titulometria
Cor verdadeira e Aparente	Aquacolor Cor - Policontrol
Turbidez	Turbidímetro - QUIMIS
Dureza	Titulometria com EDTA
Alcalinidade	Titulometria com H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Cloreto	Método de Mohr

**Tabela 01** - Parâmetros e métodos utilizados para a qualidade da água.

## RESULTADOS PARCIAIS E DISCUSSÃO

A seguir serão apresentados os resultados parciais obtidos durante as visitas à comunidade. De acordo com o questionário e a entrevista, foi observado, que esses moradores enfrentam um grande problema de abastecimento, não dispondo de água encanada, fazendo com que a única água utilizada por eles seja a do igarapé e eles a utilizam para quase tudo, alguns que possuem condições compram água para beber e para cozinhar outros não, e o único tratamento dado e a adição de cloro realizado por eles próprios.



**Figura 03** – Cloro utilizado pelos moradores.



**Figura 04** – Recipiente onde é feito a adição do cloro.

Foi constatado também que muitas crianças tomam banho nesse igarapé, ou seja, utilizam este corpo d'água para recreação como mostra as figuras baixo, e muitas delas já foram acometidas por doenças de veiculação hídrica.



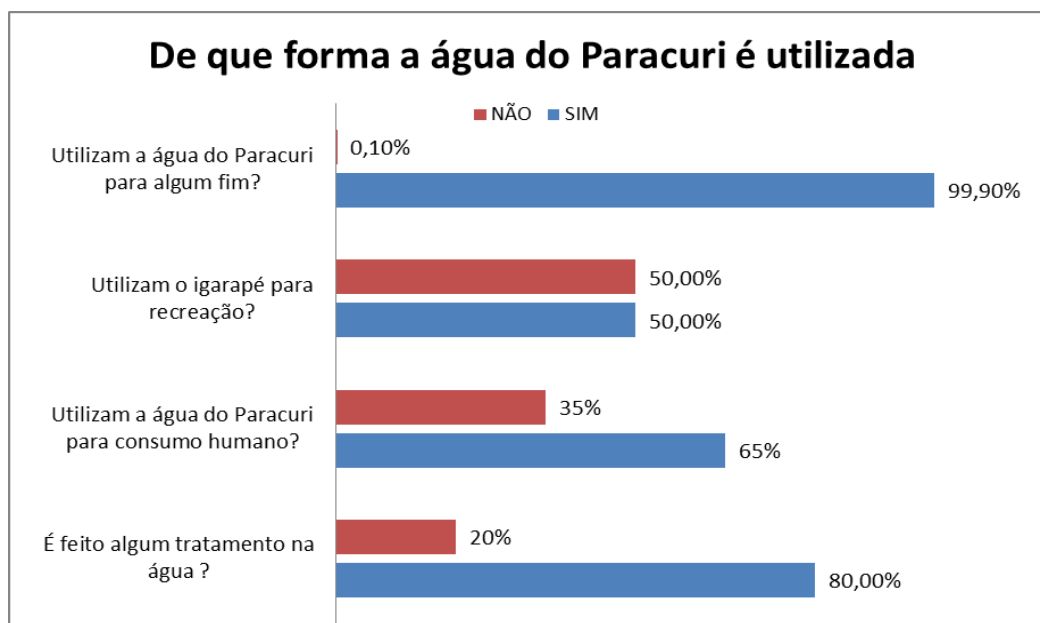


**Figura 05** – Criança tomando banho no igarapé.



**Figura 06** – Crianças brincando próximas as palafitas.

As principais perguntas que compuseram o questionário utilizado durante as visitas de campo, estão descritas abaixo por meio de gráfico (Fig. 07), juntamente com a porcentagem equivalente das respostas obtidas.



**Figura 07** – Gráfico com o percentual sobre o uso da água do igarapé Paracuri.

Com a visita ao local foi possível observar que muitas moradias (palafitas), apresentam seus banheiros no fundo da casa (fig. 08), onde o descarte é feito diretamente no igarapé, sem nenhum tratamento, caracterizando por tanto uma potencial fonte poluidora. Foi feito o enquadramento conforme orienta a legislação, o rio derivado do igarapé é de água doce e, portanto deve ser enquadrado na Classe 2 em decorrência de seus usos. Com a primeira campanha já realizada, foi possível se fazer as análises físico-químicas e microbiológicas das amostras. As interpretações dos valores obtidos nas análises para a amostra da água bruta foram feitas conforme a resolução CONAMA 357/05, onde cada amostra foi analisada separadamente. Esses resultados estão descritos por meio de tabela (Tabela 01). E para a amostra da água com cloro os resultados foram analisados e comparados conforme a PORTARIA 2.914/11 (Tabela 02).



**Figura 09** – Água bruta (1) e Água tratada (2).



**Figura 08**- Foto de um dos banheiros - 04/05/2013

Abaixo por meio de tabelas (tabela 02 e tabela 03) estão discriminados os resultados obtidos com as análises das amostras coletadas na primeira campanha, que ocorreu no mês de maio, representando o primeiro semestre de 2013 onde para essa região caracteriza um período de muitas chuvas. Nestas tabelas os resultados estão além de descritos, acompanhados de seus valores referenciais obtidos por meio das legislações utilizadas como base.

PARÂMETROS	ÁGUA BRUTA 1	V.M.P
Condutividade	22,5 us	.....
Temperatura	24,7 C°	.....
Salinidade	0,20%	.....
Sólidos dissolvidos	15,7 mg/L	500 mg/L
DQO	49 mg/L	.....
OD	6,7 mg/L	não inferior a 5
Turbidez	116 uT	100 uT
Cor verdadeira	157 uc	75 uc
Cor aparente	156 uc	.....
Cloreto	10,6 mg/L	250 mg/L
Dureza	3 mg/L	.....
PH	5,5	6 a 9
Alcalinidade	17 mg/L	.....
Coliformes Totais	300 NMP	5000 NMP
Coliformes Fecais	300 NMP	1000 NMP

**Tabela 02** – Resultado da primeira amostra de água bruta.

\*V.M.P - Valor Máximo Permitido

\*N.M.P – Número Máximo Permitido

PARÂMETROS	ÁGUA COM CLORO 1	V.M.P
Condutividade	48,2 us	.....
Temperatura	24,9 C°	.....
Salinidade	33,20%	.....
Sólidos dissolvidos	24,4 mg/L	1000 mg/L
DQO	48 mg/L	.....
OD	7,5 mg/L	.....
Turbidez	0,99 uT	5,0 uT
Cor verdadeira	25 uc	.....
Cor aparente	22 uc	15uc
Cloreto	3,5 mg/L	250 mg/L
Dureza	2 mg/L	500 mg/L
PH	4,28	6 a 9,5
Alcalinidade	8 mg/L	.....
Coliformes Totais	50 NMP	0 NMP
Coliformes Fecais	50 NMP	0 NMP

**Tabela 03** – Resultado da primeira amostra de água com cloro.

\*V.M.P - Valor Máximo Permitido

\*N.M.P – Número Máximo Permitido

Analizando os resultados apresentados na tabela 02, é possível constatar que os valores de turbidez, cor verdadeira, pH e OD não estão de acordo com os valores estabelecidos pelo CONAMA n° 357/05 resolução a qual foi utilizada como valores de referências. Já os resultados analisados com a água após o tratamento (adição de cloro) que é realizado pelos próprios moradores, apresentaram a cor aparente e os coliformes fecais e totais acima dos valores estabelecidos pela PORTARIA 2.914/11 que faz referencia para água potável, visto que mais de 50% dos moradores utilizam essa água tratada para consumo humano.

PARÂMETROS	ÁGUA BRUTA 2	V.M.P
Condutividade	94,7 us	.....
Temperatura	27,1 C°	.....
Salinidade	58,70%	.....
Sólidos dissolvidos	67,5 mg/L	500 mg/L
DQO	50 mg/L	.....
OD	73 mg/L	não inferior a 5
Turbidez	123 uT	100 uT
Cor verdadeira	75 uc	75 uc
Cor aparente	102 uc	.....
Cloreto	42,5 mg/L	250 mg/L
Dureza	45 mg/L	.....
PH	7,8	6 a 9
Alcalinidade	23 mg/L	.....
Coliformes Totais	≥1600 NMP	5000 NMP
Coliformes Fecais	≥1600 NMP	1000 NMP

**Tabela 04** – Resultado da segunda amostra de água bruta.

\*V.M.P - Valor Máximo Permitido

\*N.M.P – Número Máximo Permitido

PARÂMETROS	ÁGUA COM CLORO 2	V.M.P
Condutividade	110,2 us	.....
Temperatura	25,9 C°	.....
Salinidade	66,80%	.....
Sólidos dissolvidos	78,5 mg/L	1000 mg/L
DQO	7 mg/L	.....
OD	8,4 mg/L	.....
Turbidez	0,02 uT	5,0 uT
Cor verdadeira	7 uc	.....
Cor aparente	5 uc	15uc
Cloreto	152,4 mg/L	250 mg/L
Dureza	81 mg/L	500 mg/L
PH	5,4	6 a 9,5
Alcalinidade	27 mg/L	.....
Coliformes Totais	≥1600 NMP	0 NMP
Coliformes Fecais	900 NMP	0 NMP

**Tabela 05** – Resultado da segunda amostra de água com cloro.

\*V.M.P - Valor Máximo Permitido

\*N.M.P – Número Máximo Permitido

Analisando os resultados da tabela 03, que fazem referência aos valores da segunda campanha de água bruta, pode-se observar que a turbidez e os coliformes fecais foram os únicos parâmetros que ultrapassaram o valor máximo permitido pelo CONAMA nº 357/05. Já em relação a análise da água com adição de cloro na segunda campanha, o Ph apresentou diferença em relação aos valores estabelecidos pela PORTARIA 2.914/11 e os coliformes fecais e totais também ultrapassaram os valores máximos permitidos, que nesse caso para consumo humano não deve apresentar qualquer unidade de coliformes.

## CONCLUSÕES

Com a interpretação feita de todos os resultados obtidos, foi possível observar que a comunidade do Paracuri III não possui condições mínimas de saneamento básico, e um ponto agravante é de que 99,9 % utilizam essa água para todas as atividades domésticas, e em alguns casos para consumo humano, onde o tratamento é apenas a adição de cloro e nem sempre é feita de maneira correta. As análises dos resultados da água bruta mostram que há pouca discrepância entre os valores encontrados e os que são estabelecidos pelo CONAMA 357/05, fato que pode ser justificado por possíveis erros nos processos de análises. Já as análises com a amostra de água tratada, apresentaram valores físico-químicos que também não se diferenciam muito dos estabelecidos na PORTARIA 2.914/11 do Ministério da Saúde, porém não admite qualquer unidade de coliformes, e os resultados mostram presença, fazendo com que a água não fique dentro dos padrões.

Vale ressaltar que cada campanha foi realizada em uma estação diferente, e observou-se que no período das chuvas mais intensas a concentração de sólidos dissolvidos, turbidez e coliformes, por exemplo, foram menos elevadas, isso se deve ao fato de que os componentes presentes na água, tanto os dissolvidos como o material particulado são diluídos do período das chuvas.

Com esses valores encontrados pode-se considerar que a água do Paracuri III apresenta alta concentração de substâncias em solução, microrganismos patogênicos que existem em grande quantidade nas fezes humanas, e um pH de 5,5 que torna a água ácida. Portanto a água é poluída por receber lançamentos orgânicos, e contaminada pela presença de parâmetros físico-químicos.





Ainda é possível destacar que o acúmulo de lixo doméstico, excrementos de animais e fezes humanas na água do igarapé, são todos responsáveis pela descaracterização natural da água. E os mesmos são responsáveis por possíveis doenças nos moradores que tomam banho ou ingerem a água contaminada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GRANVILLE H. Sewell. Administração e Controle da Qualidade Ambiental. São Paulo: Pedagógica e Universitária Ltda, 1978.
2. MATTA, Milton. Geometria dos Sistemas Aquíferos da Bacia Hidrográfica do Paracuri - Belém/Pa, como base para uma Proposta de Abastecimento de Água Subterrânea. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=ibge%20bel%c3%a9m%20paracuri&source=web&cd=4&cad=rja&ved=0cd4qfjad&url=http%3a%2f%2faguassubterraneas.abas.org%2fasubterraneas%2farticle%2fdownload%2f23486%2f15573&ei=f65uucykh4qc9qtqgihocw&usg=afqjcngijknwgs8z8gqp-bokperscaobcq>
3. PAIVA, Kátia. Análise Geoambiental da Bacia do Igarapé Paracuri, Distrito de Icoaraci, Belém-Pa; Subsídios para um Desenvolvimento Urbano Sustentável. 2002. Disponível em: [http://www.cultura.ufpa.br/rcientifica/ed\\_anteriores/pdf/ed\\_03\\_kfgmp.pdf](http://www.cultura.ufpa.br/rcientifica/ed_anteriores/pdf/ed_03_kfgmp.pdf)
4. PEREIRA, José. Saneamento Ambiental em Áreas Urbanas/Esgotamento Sanitário na Região Metropolitana de Belém: Belém: NUMA/UFPA.EDUFPA, 2003
5. PHILIPPI, Arlindo. Saneamento, Saúde e Ambiente/Fundamentos para um desenvolvimento sustentável: pg. 18, São Paulo: Manole Ltda, 2005.