



IV-038 - ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DO IGARAPÉ TUCUNDUBA - BELÉM/PA

Carla Daniele Furtado da Costa⁽¹⁾

Bacharel em Ciências Ambientais pelo Centro Universitário do Pará (CESUPA).

Jonas Sousa Coelho⁽²⁾

Bacharel em Ciências Ambientais pelo Centro Universitário do Pará (CESUPA).

Leonardo Araújo Neves⁽³⁾

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

Heline Santana Modesto⁽⁴⁾

Engenheira Sanitarista pela Universidade Federal do Pará. Mestre em Saneamento Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Coordenadora de Eng. Ambiental do IESAM

Endereço⁽¹⁾: Av. Gov. José Malcher, 163, apto 403, bl A - Nazaré - Belém- PA - CEP: 66055-260 - Brasil - Tel: (91) 8158-6126 - e-mail: cacadaniele@gmail.com

RESUMO

A cidade de Belém-PA apresenta características próprias, destacando seus igarapés, rios e canais que cortam a cidade de cima a baixo. O relevo da capital, ao longo dos anos, vem sendo constantemente modificado pelos processos de ocupação e/ou urbanização no entorno de seus cursos d'água. No caso da Bacia do Tucunduba, o crescimento acelerado corroborou para o aumento deste processo que vem ocorrendo por parte da população de baixa renda, que pelo fato da própria não terem condições suficientes de residir em localidades que dispunham de infra-estrutura, saúde e segurança adequada, acabam por ocupar lugares impróprios, como margens de igarapés e mananciais. Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo analisar as condições sócio-ambientais da comunidade Riacho Doce – Igarapé Tucunduba, verificando dessa forma se na comunidade em questão há o gerenciamento de resíduos sólidos e por conseguinte diagnosticar os tipos de usos da água do igarapé. Foram realizadas visitas à comunidade para aplicação de questionários sócio-ambiental, a fim de coletar dados relacionados à população local, tais como: educação ambiental, água, esgoto e outros. Realizou-se a coleta de água no igarapé Tucunduba em três pontos: Nascente, Plano de Desenvolvimento Local (PDL) e Foz, no período de estiagem em condições de marés alta e baixa. Posteriormente, para determinação dos resultados de laboratório, as amostras coletadas foram submetidas às seguintes análises: oxigênio dissolvido; condutividade; pH; bacteriológica: coliformes fecais; *E.Coli*; turbidez; cor; cloretos; dureza; amônia; alcalinidade; ferro dissolvido e matéria orgânica. Foi possível verificar através dos resultados que não há o gerenciamento dos resíduos sólidos, implicando na disposição inadequada do lixo, o que acaba propiciando o desenvolvimento de vetores como ratos e mosquitos, transmissores de inúmeras doenças. Partindo desse princípio, a constatação de grande quantidade de resíduos presentes ao longo do Igarapé Tucunduba e pelo fato de haver lançamento de esgoto *in natura* no mesmo, levou-se em consideração os parâmetros de oxigênio dissolvido e bacteriológica para avaliar as condições da qualidade das águas do igarapé, onde os resultados de OD estão muito abaixo do permitido, e a análise bacteriológica mostrou quantidades máximas de *E.Coli* não estando em conformidade no estabelecido pela Resolução nº 357/2005 do CONAMA. Desta forma, enquadra-se este corpo d'água na Classe IV de acordo com a mesma resolução.

PALAVRAS-CHAVE: Igarapé Tucunduba, Educação Ambiental, Qualidade do Curso D'água.

INTRODUÇÃO

A degradação ambiental resulta de alterações introduzidas no ambiente pela atividade humana ou processos naturais que ocorrem no meio ambiente. Há algumas dezenas de anos, essas modificações eram limitadas às áreas mais densamente povoadas, mas atualmente atingem quase toda a biosfera. Um dos principais responsáveis pela degradação ambiental é o acúmulo de resíduos ou lixo. A necessidade cada vez maior de consumir obriga o homem a produzir continuamente novos bens. Isso leva a um processo crescente de



industrialização em todo o mundo e, em consequência, a um aumento das sobras e dos detritos (CUNHA *et al.*, 2004).

Outro fator que contribui para a degradação ambiental é a explosão demográfica. O crescimento exagerado da população exige cada vez mais áreas urbanizadas, industrializadas e modificadas por causa das necessidades humanas. A exigência por alimentos, por exemplo, torna-se cada vez maior, mas as áreas cultiváveis são limitadas.

A cidade de Belém-PA não foge ao panorama acima descrito, apresenta características topográficas bem exclusivas, possuindo uma grande quantidade de canais, córregos, furos e igarapés que cortam sua Região. Tais cursos d'água sofrem influência direta dos sistemas de marés da Baía do Guajará e do Rio Guamá, que circundam a mesma. Este fator é importante para o escoamento da água pluvial, pois a cidade se posiciona a uma cota inferior a 4 metros, porém a ocupação inadequada de suas bacias resulta em problemas de enchentes, alagamentos e inundações.

A Bacia do Tucunduba é a segunda maior de Belém, possuindo uma área que corresponde a 118,86 hectares, dos quais 37% são alagáveis, abrangendo os bairros do Guamá, Terra firme, Canudos e Marco, sua calha central possui 3,5 km, sendo constituída por 12 igarapés. (Seara, 1998), a qual passou por um processo intenso e sem planejamento de ocupação, onde residem mais de 200 mil habitantes, com péssimas condições de infra-estrutura, apresentando um cenário socioambiental marcado por grandes contrastes. A área da Comunidade Riacho Doce foi ocupada por um processo de invasão em 04 de Setembro de 1990 e ao longo desse período passou por grandes transformações. Antes a Comunidade não usufruía condições de saneamento básico, era uma localidade sem organização territorial constituída por terrenos alagáveis com acesso ao local por meio de pontes. (SESAN, 2002).

A população habitava as margens do Igarapé Tucunduba em palafitas, com total precariedade nas condições de saneamento e higiene. A água era consumida e utilizada diretamente do próprio Igarapé, onde no mesmo, os moradores jogavam lixo e despejavam seus dejetos, assim como os curtumes que despejavam seus resíduos da lavagem e curtimento do couro (SESAN, 2002).

Tal Projeto recupera áreas alagáveis da Bacia do Tucunduba, através de intervenções físicas e ambientais, pavimentando ruas, resgatando a navegabilidade do igarapé e fornecendo condições de saneamento básico para os moradores, causando mudança na qualidade de vida dos mesmos (SESAN, 2002).

Deste modo, o presente estudo tem como objetivo analisar as condições sócio-ambientais da comunidade Riacho Doce – Igarapé Tucunduba, verificando os problemas ainda pertinentes na comunidade, principalmente no que diz respeito aos resíduos sólidos, os recursos hídricos, o nível de conscientização ambiental por parte dos moradores e da gestão pública. Analisar a qualidade da água do Igarapé Tucunduba, de acordo com alguns parâmetros pré-estabelecidos e verificar em qual classe o mesmo se enquadra, segundo estabelecido pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que visa pela Resolução Numero 357, de 17 de março de 2005.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo: O Projeto foi realizado na comunidade Riacho Doce (Figura 01), localizada às proximidades do igarapé Tucunduba, no bairro do Guamá, no município de Belém (Figura 02), estado do Pará, na parte que foi atingida pela primeira etapa da Macrodrenagem.

O desenvolvimento do projeto realizou-se no período de fevereiro a junho de 2010, caracterizando-se a pesquisa como: a) Pesquisa Bibliográfica, - fontes secundárias - (livros e artigos) e Pesquisa Documental – fontes primárias (resultados das análises, fotos, gráficos).

b) Pesquisa de Campo e de Laboratório, (ambas utilizam as técnicas da observação direta intensiva) e de observação direta extensiva (formulários).

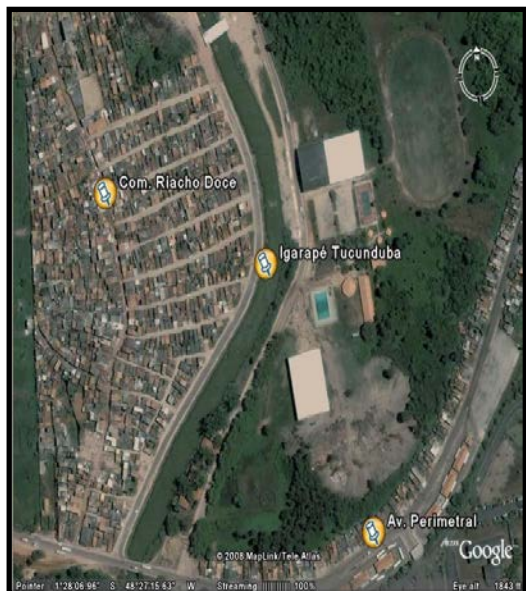


Figura 01: Mapa de Belém com limite da Bacia do Tucunduba



Figura 02: Comunidade Riacho Doce

Métodos de Campo: Foram realizadas visitas à comunidade para aplicação de 100 formulários sócio-ambientais, a fim de coletar dados relacionados à população local, abordando os seguintes itens: dados pessoais; educação ambiental; tipos de doenças relatadas pelos moradores; água; esgoto e disposição de resíduos sólidos.

A análise da qualidade da água do Igarapé Tucunduba foi efetuada mediante procedimento de coleta de amostras em três pontos: Ponto 01-Nascente (Figura 03), Ponto 02-Av. Tucunduba-Plano de Desenvolvimento Local-PDL (Figura 04) e Ponto 03-Foz (Figura 05), no período de estiagem, durante maré alta e maré baixa, para determinação de 12 parâmetros em cada uma delas.

O procedimento adotado para coleta de amostras foi realizado mediante a utilização de balde plástico, devido as dificuldades e limitações encontradas nos locais de coleta, e em seguida transferidas para frascos de plástico, preenchidos e devidamente fechados. As amostras de água foram corretamente acondicionadas em recipiente térmico sendo feitas as devidas análises algumas horas depois. Tal coleta foi realizada no dia 09/06/2010.



Figura 03: Ponto 01 – Nascente
Fonte: Dados do Projeto, 2010



Figura 04: Ponto 03 – PDL
Fonte: Dados do Projeto, 2010



Figura 05: Ponto 03 – Foz
Fonte: Dados do Projeto, 2010

Análises de Laboratório e Métodos Utilizados:

Para determinação dos resultados de laboratório, as amostras coletadas foram submetidas às seguintes análises: Oxigênio Dissolvido determinado pelo método Winkler, modificado pela Azida Sódica; Condutividade pelo método Condutivímetro; pH pelo potenciômetro; Bacteriológica-Coliformes Fecais e E.Coli, determinado pelo método Cromogênico (Colilert); Turbidez através do método Nefelométrico; Cor pelo método Colorimétrico; Cloretos através do método Argentimétrico (volumetria e precipitação); Dureza pelo Método Complexométrico; Amônia (nitrogênio amoniacal)-presença e ausência-método de Kjeldahl; Alcalinidade, método Volumétrico de Neutralização; Ferro Dissolvido, método Colorimétrico, com Riecianato e Matéria Orgânica, método do Permanganato de Potássio (volumetria de oxi-redução).

Os ensaios foram desenvolvidos nos Laboratórios de Química Inorgânica, Físico-Química e Analítica da Área de Ciências Ambientais, Biológicas e da Saúde (ACABS), do Centro Universitário do Pará – (CESUPA) e Laboratório de Físico-Química da Companhia de Saneamento do Pará – (COSANPA).

Foram feitos os registros fotográficos para demonstrar de forma mais clara os problemas abordados, e para a organização e análise dos dados foi utilizado programa Excel 2003 versão para o Windows XP.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados dos questionários aplicados, bem como as análises da água, possibilitaram uma melhor visão dos principais problemas enfrentados pela comunidade Riacho Doce, atingida pela primeira etapa da macrodrenagem.

Das 100 pessoas entrevistadas, 55% tinham apenas o ensino fundamental incompleto. E das que estão empregadas a maioria (74%) tem renda familiar de até 01 salário mínimo.

Foi perguntado aos entrevistados que tipos de resíduos estes geram, sendo apontado pela maioria (57%) o plástico, entre outros, dispostos no gráfico da Figura 06.

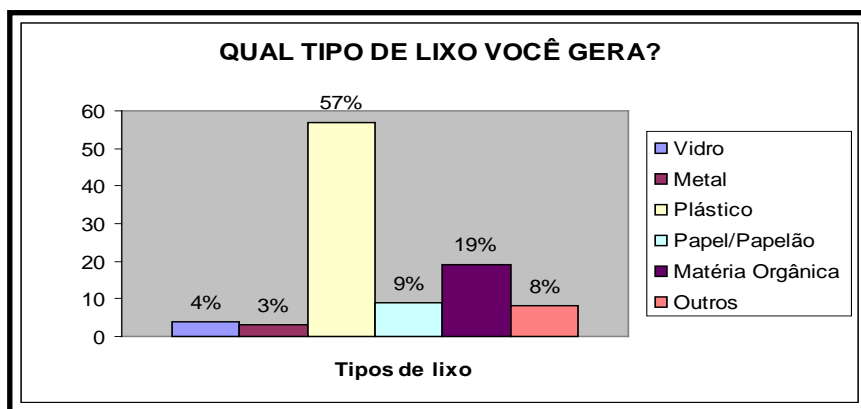


Figura 06: Gráfico referente ao tipo de lixo
Fonte: Dados do Projeto, 2010

Em relação ao descarte do resíduo, 41% relataram que este é depositado em um local onde é amontoado o lixo, melhor visualizado na Figura 07 para posteriormente serem coletados, esta forma inadequada de disposição ocasiona o desenvolvimento de vetores transmissores de doenças.

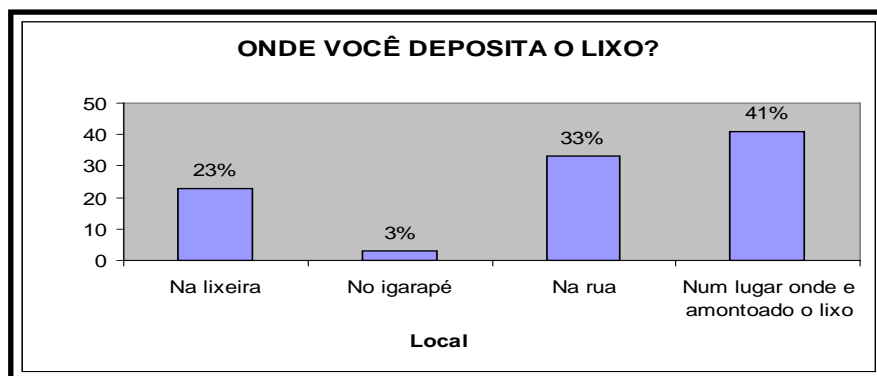


Figura 07: Gráfico referente aos locais de disposição de lixo
Fonte: Dados do Projeto, 2010

Segundo dados do Belém Sustentável (2007), de maneira distinta das outras metrópoles do Brasil, o lixo na Grande Belém é geralmente disposto em condições inadequadas: sacos plásticos, caixas de papelão, entre outros. Usa-se pouco *containers* ou recipientes com tampa para acondicioná-lo. Este quadro não é diferente na comunidade em questão.

Em comparação ao estudo anterior realizado nesta, segundo Costa (2006), houve um aumento significativo de 12% para 33% da disposição dos resíduos na rua. Também no estudo anterior, ninguém mencionou jogar lixo no Igarapé Tucunduba, mesmo sendo observadas grandes quantidades de resíduos no mesmo, já neste, foi relatado por 3% dos moradores, que estes lançam seus resíduos no igarapé, demonstrando falta de conscientização ambiental por parte destes.

O abastecimento de água na comunidade é realizado pela Rede de Distribuição Pública de responsabilidade da COSANPA, onde 99% dos moradores usufruem destes serviços e apenas 1% possui poço artesiano. Foi relatado por todos os entrevistados que o serviço de distribuição é deficiente, pois a água falta com frequência. Entretanto 84% dos entrevistados relataram que a água chega em suas residências apresentando algumas características, como cor e sabor.

Comparando ao estudo anterior de Costa (2006), houve um aumento, onde 72% destes identificaram tais características. Devido a estes fatores, 81% dos moradores consideram a água de má qualidade, e 19% consideram de boa qualidade, pois ressaltam que pior seria se eles não tivessem acesso à água. Essas considerações aumentaram no decorrer de 2 anos, onde segundo Costa (2006), apenas 54% dos entrevistados consideravam a água de má qualidade.

Considerando o fato de os moradores identificarem algumas características que a água não deve possuir, pôde-se constatar que a mesma não está de acordo com o padrão de aceitação para consumo humano estabelecido pela Portaria 518/04 do Ministério da Saúde, que diz que a água deve estar isenta de gosto, odor e cor, não afetando a qualidade da saúde humana.

Diante desta situação, perguntou-se aos moradores se os mesmos tomam algum cuidado com a água consumida ou utilizada. Onde a maioria, 88% tomam cuidados e 12% não. De acordo com as respostas dos moradores, gerou-se o gráfico com os principais cuidados tomados com a água para consumo, apresentado na Figura 08 a seguir.

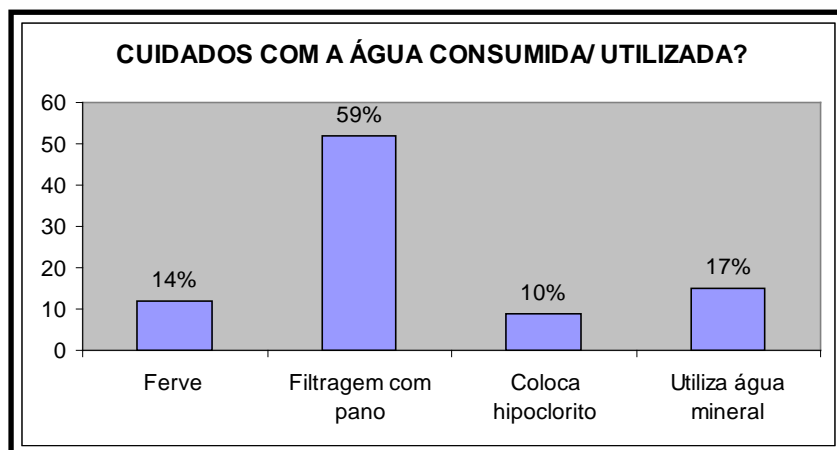


Figura 08: Gráfico referente aos cuidados com a água
Fonte: Dados do Projeto, 2010

A falta de cuidados com água acarreta em várias doenças na comunidade, como foi relatado por 35% dos entrevistados, que disseram já terem ficado doentes por causa da água consumida ou utilizada, baseados no diagnóstico médico, quando iam procurar o posto de saúde. Entre as doenças mais frequentes na comunidade, a de maior incidência foi Barriga D'água com 9%, como pode ser observado na Figura 09.

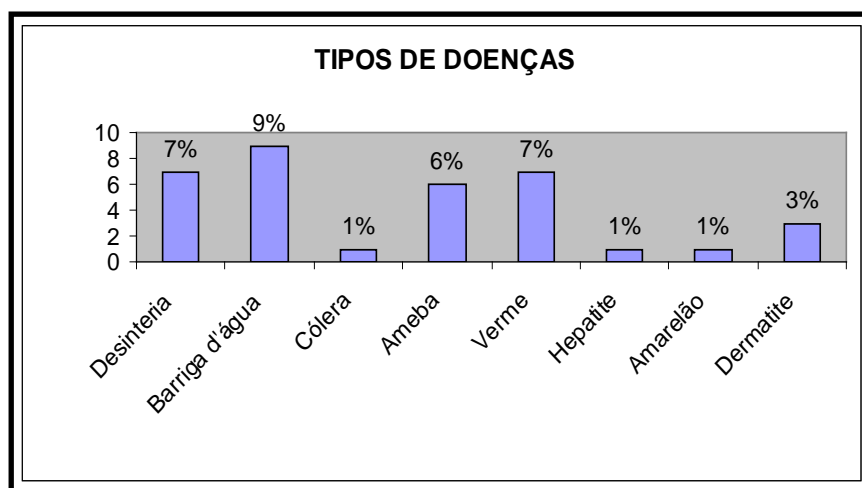


Figura 09: Gráfico referente tipos de doenças
Fonte: Dados do Projeto, 2010

No que concerne aos usos do Igarapé Tucunduba, a grande maioria dos entrevistados, 78%, não o utilizam, pois na visão destes o igarapé encontra-se muito poluído. Por outro lado, 13% usam o mesmo para dispor seus resíduos, entre outros usos. Desta forma, nota-se uma contradição referente ao que fora perguntado, sendo que os próprios moradores responderam anteriormente que apenas 3% depositava seus resíduos no igarapé. A utilidade do igarapé para os moradores podem ser melhor visualizadas na Figura 10.

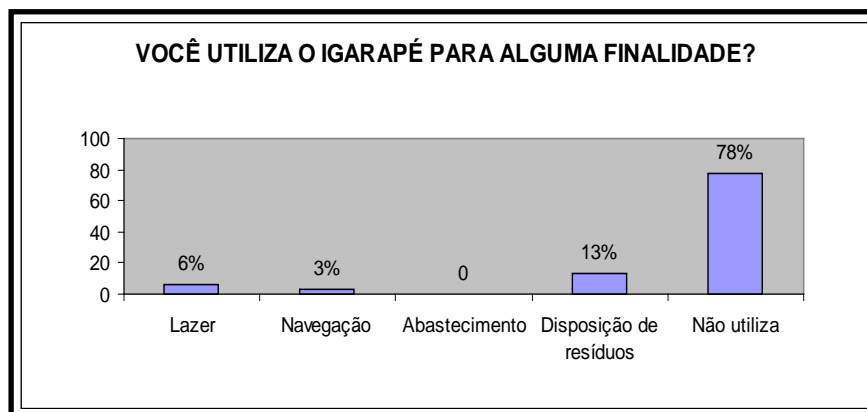


Figura 10: Usos do igarapé pela comunidade

Fonte: Dados do Projeto, 2010

No que tange aos esgotos gerados, 47% dos entrevistados relataram que estes vão para o Igarapé Tucunduba e 20% relataram que vão para a rua e da rua, conseqüentemente, vai parar no igarapé, como pode ser observado na Figura 11.

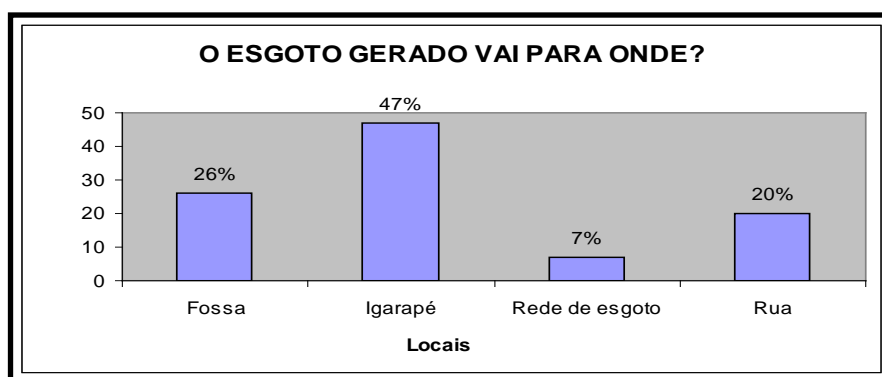


Figura 11: Gráfico referente aos lançamentos de esgoto *in natura*

Fonte: Dados do Projeto, 2010

Pela observância da grande quantidade de resíduos presentes ao longo do Igarapé Tucunduba, e pelo fato de haver lançamento de esgoto *in natura* no mesmo, foram realizadas análises em alguns pontos deste.

Na avaliação dos valores encontrados procedeu-se o enquadramento de tal na Classe IV em relação aos dispositivos da Resolução N° 357/2005 do CONAMA, que são águas destinadas a Navegação e Harmonia Paisagística, que não são usos nobres, de modo a promover um maior controle sobre as fontes de poluição.

Na Tabela 01 estão indicados, para estabelecimento do nível de qualidade (classe) das águas do Tucunduba, os parâmetros utilizados e os limites determinados para a classificação considerada no estudo. E na tabela 02 estão elencados os resultados encontrados para cada parâmetro analisado.

Tabela 01 – Padrão estabelecido pela Resolução n° 357/2005 CONAMA

PARÂMETRO	CLASSE IV
OD (mg/L)	≥ 2
pH	6,0 a 9,0

Tabela 02: Resultados dos parâmetros analisados

PARÂMETROS	PONTOS DE COLETA IGARAPÉ TUCUNDUBA – COMUNDADE RIACHO DOCE				
	NASCENTE	P.2 – PDL MARÉ BAIXA	FOZ MARÉ BAIXA	P.2 – PDL MARÉ ALTA	FOZ MARÉ ALTA
TURBIDEZ (UT)	29,43	21,58	22,43	37,85	38,95
COR (UH)	110,0	70,0	110,0	140,0	140,0
MAT.ORGÂNICA (M/L)	4,0	7,0	8,0	6,8	7,0
O.D (M/L)	5,6	0,3	0,5	5,4	5,8
CONDUTIVIDADE (μ S/CM)	148,4	241,0	261,0	34,7	36,3
Ph	6,60	6,64	6,46	6,43	6,53
BACTERIOLÓGICA E.COLI	3,28X10 ²	9,68X10 ³	9,68X10 ³	9,68X10 ³	6,2X10 ³
COLIFORMES TOTAIS	9,68X10 ³	9,68X10 ³	9,68X10 ³	9,68X10 ³	9,68X10 ³
AMÔNIA (mg/L) (Pres./Aus.)	Ausência (Pouco)	Virtual Presença (Muito Alta)	Virtual Presença (Muito Alta)	Ausência (Pouco)	Ausência
ALCALINIDADE (mg/L)	90,0	130,0	110,0	26,0	16,0
DUREZA (mg/L)	80,0	70,0	76,0	16,0	20,0
FERRO DISSOLVIDO (mg/L)	0,7	2,0	2,0	1,3	1,3

Considerando que o Igarapé Tucunduba, no percurso estudado, pode ser classificado, conforme suas características, como águas doces de classe IV, os valores de pH (Tabela 02) encontram-se dentro das condições padrões especificados na legislação em vigor para as águas superficiais (CONAMA nº 357/ 2005).

Em relação ao OD, foram encontrados, em maré baixa, nos pontos P.2 (PDL) e FOZ, valores inferiores a 2, o que não condiz com o disposto na resolução, porém, em maré alta, foram encontrados valores acima de 5, mostrando a forte influência do Rio Guamá no igarapé. Logo, o sistema de marés ajuda a manter o igarapé, elevando os níveis de Oxigênio Dissolvido, o que é comum aos canais da Grande Belém.

Para águas doces de classe IV, não é especificado o valor máximo de cor aparente, entretanto foi realizado teste deste parâmetro uma vez que há lançamento de esgoto sem tratamento no Igarapé, portanto, servindo como indicador auxiliar da quantidade de matéria orgânica (Tabela 02) em decomposição na água.

Comparando os resultados desta pesquisa com os dados de Dias et al (2003), que diagnosticou a qualidade da água no Igarapé Tucunduba verificando a influência do Rio do Guamá sobre o mesmo, é possível observar algumas variações em relação aos parâmetros de Turbidez, Cor e Condutividade.

Tabela 03: Parâmetros de Dias et al, 2003 em relação a Nascente

PONTOS	PARÂMETROS	MARÉ BAIXA	MARÉ ALTA
NASCENTE	COR	237,5	-
	TURBIDEZ	63,5	-
	CONDUTIVIDADE	208	-

Tabela 04: Parâmetros de Dias et al, 2003 em relação ao PDL

PONTOS	PARÂMETROS	MARÉ BAIXA	MARÉ ALTA
P.2	COR	67	67
	TURBIDEZ	32	35
	CONDUTIVIDADE	321	64

Tabela 05: Parâmetros de Dias et al, 2003 em relação a FOZ

PONTOS	PARÂMETROS	MARÉ BAIXA	MARÉ ALTA
FOZ	COR	75	58
	TURBIDEZ	35	45
	CONDUTIVIDADE	307	54

A partir do comportamento das marés, verificam-se pequenas diferenças tanto em maré baixa quanto em maré alta, dos valores atuais, que são inferiores ao de Dias et al (2003), em relação à Condutividade e Turbidez. Já em relação à Cor, no P.2 e FOZ, os resultados atuais são superiores aos encontrados no estudo em questão, nas duas marés, devido provavelmente a influência direta do Rio Guamá.

Em relação à presença ou ausência de Amônia nos pontos analisados (tabela 03), teve resultados com diferenças significativas. Na nascente, houve pouca quantidade de amônia, já nos pontos P.2 e FOZ, em maré baixa, tiveram virtual presença desta, com valores muito altos, devido ao lançamento de esgoto doméstico no corpo d'água sem nenhum tratamento. Em maré alta, os resultados foram amenizados, com pouquíssima ou nenhuma quantidade de amônia, devido à influência do Rio Guamá sobre o Igarapé, mostrando seu alto poder de diluição.

As Análises Bacteriológicas demonstrou que todos os pontos apresentam máximas quantidades de *Coliformes Totais* e *E.Coli*. O que mostra que a água do Igarapé Tucunduba, a partir de todos os parâmetros analisados, e pela grande quantidade de resíduos líquidos e sólidos presentes no mesmo, não é adequada para recreação, consumo ou usos nobres. Desta forma, enquadra-se este corpo d'água na Classe IV de acordo com a Resolução 357/2005 do CONAMA.

CONCLUSÕES

As análises da qualidade da água do Igarapé Tucunduba, bem como os resultados da aplicação dos questionários, mostraram que um processo de degradação ambiental tem elevado os níveis de poluição do referido Igarapé, principalmente pelas condições inadequadas de saneamento da área, observada através da presença de resíduos líquidos, provenientes de lançamento de esgoto, sem tratamento, diretamente sobre o corpo d'água e da grande quantidade de resíduos sólidos encontrados em todo seu curso, devido à falta de sensibilização dos moradores quanto aos impactos que tais ações podem ocasionar tanto para o ambiente natural, quanto para sua própria saúde.

A partir de todas as problemáticas identificadas ao longo do projeto na comunidade Riacho Doce, serão necessárias propostas de intervenções pelo projeto para que haja melhorias da qualidade de vida na comunidade. Tais intervenções serão divididas em duas etapas e implicam em:



I – ETAPA

PRÁTICAS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Ação do Projeto Apoena com o Mutirão Ação Local – “*Pensar Globalmente e Agir Localmente*”:

- Elaborar uma cartilha educativa para trabalhar a educação ambiental na comunidade, abordando os problemas locais e globais, como: Resíduos Sólidos, Água, Meio Ambiente e suas Interações;
- Fortalecer o Comitê Ambiental e fazer a capacitação de agentes multiplicadores – através de palestras e oficinas relacionados aos problemas;
- Trabalhar Oficinas de Reciclagem em parceria com o Projeto Ambientação do Cesupa e com a “Galera Jogo Limpo” da SEMMA;
- Trabalhar a reciclagem de vidro com o Projeto “Me Chama” em parceria com a Chama da Amazônia;
- Oficinas de reaproveitamento de Alimentos em parceria com alunos de Nutrição;
- Levar experiência da Cooperativa de Reciclagem do Bairro de Souza, como forma de incentivo para a comunidade.

II – ETAPA

DEPENDENTE DE TERCEIROS (GOVERNO, COMUNIDADE)

- Gerenciamento dos Resíduos Sólidos;
- Acondicionamento - preparar o resíduo para coleta (Educação Ambiental);
- Distribuição de Contêineres;
- Distribuição de lixeiras públicas;
- Limpeza pública (varrição, coleta de entulho);
- Coleta e Transporte (eficiência do serviço de coleta e planejamento em relação à frequência, horário e roteiro);
- Criar acesso para a coleta seletiva;
- Implantação da Estação de Tratamento de Esgoto; (Para segunda etapa do projeto de macrodrenagem);

Acredita-se que com força de vontade e participação efetiva de todos os envolvidos neste projeto (autores do projeto, governo e comunidade) pode-se chegar a uma melhor qualidade de vida para população local, e o que se aplica a Comunidade Riacho Doce pode também ser expandido a outros aglomerados sub-normais da Grande Belém, com pretensão de mudar o quadro de degradação ambiental atual, em busca da sustentabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CONAMA, Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução 357 de 2005**;
2. COSTA, Carla Daniele Furtado *et al.* **Análise Socioambiental da Comunidade Riacho Doce do Igarapé Tucunduba Pós-Projeto de Urbanização e Macrodrenagem**. Projeto Integrado I Apresentado ao Curso de Ciências Ambientais do Centro Universitário do Pará. Belém, 2006;
3. CUNHA, Sandra Baptista da & GUERRA, Antônio José Teixeira. **Avaliação e perícia ambiental**. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.
4. 3DIAS, A. V. C *et al.* **Diagnóstico da Qualidade da Água do Igarapé Tucunduba e Verificação da Influência do Rio Guamá Sobre o Mesmo**. Trabalho de Conclusão de Curso Apresentado ao Departamento de Engenharia Sanitária/CT/UFGA. Belém, 2003;
5. LEÃO, Netuno *et al.* **Belém Sustentável 2007**. Belém: Instituto do Homem e Meio Ambiente e da Amazônia, 2008.
6. SEARA–Consultoria ambiental Ltda. Projeto de Controle Ambiental (PCA). **Dragagem e revestimento do canal Tucunduba**. Belém, 1998.
7. SECRETARIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO. **Macrodrenagem do Tucunduba**. Belém, 2002.