

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO- QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO MÉDIO CURSO DO RIO SUBAÉ- BAHIA/BRASIL

Leila Thaise S. de Oliveira Santos¹; Itaquaracy Araújo Nascimento²; Taise Bomfim de Jesus³; Marjorie Cseko Nolasco⁴

RESUMO- Este trabalho objetivou avaliar as condições da qualidade de água superficial quanto à ocorrência da alteração dos parâmetros físico-químicos a fim de que pudessem ser apontados possíveis pontos críticos referentes à interação humana com este ambiente. Para comparação, utilizou-se a legislação ambiental estabelecida pela resolução 357/05 do CONAMA, à qual dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais. Para tal intento, foram analisados 13 pontos de monitoramento em coletas trimestrais em períodos climáticos diferentes. A avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológico seguirão as padronizações descritas no Standart Metods for Water and Wastwater Examination (1998). Os resultados demonstram dos parâmetros analisados, como Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Turbidez; Fosfato e Coliformes totais e termotolerantes estão acima dos valores máximos admissíveis para o seu uso na legislação. Os resultados deste trabalho são relevantes para avaliar a qualidade da água da área de estudo e darão subsídio para implementação de ações que visem o uso racional dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Subaé, além de contribuir com estudos científicos que permitam um melhor conhecimento da real situação dessa importante e estratégica região industrial do estado da Bahia.

Palavras-Chave: qualidade de água, médio curso do rio Subaé, parâmetros físico-químico.

ABSTRACT–This study aimed to evaluate water quality conditions for the occurrence of surface modification of physico-chemical parameters in order that they might be pointed out possible critical points related to human interaction with this environment. For comparison, we used the environmental laws established by resolution 357/05 of CONAMA, which provides for the classification and environmental guidelines for the classification of bodies of surface water. For this purpose, we analyzed 13 monitoring points in quarterly samplings in different climatic periods. Evaluation of physico-chemical and microbiological follow the patterning described in Standard metods Examination for Water and Wastwater (1998). The results show the analyzed parameters such as dissolved oxygen, biochemical oxygen demand, turbidity, phosphate, and total and thermotolerant coliforms are above the maximum permissible values for use in legislation. The results of this study are relevant for assessing the water quality of the study area and will provide subsidy for implementation of actions aimed at the rational use of water resources in the basin Subaé, and contribute to scientific studies that allow a better understanding of the real situation of this important and strategic industrial region of Bahia state.

Key-words: water quality, segment of the river Subaé, physico-chemical parameters.

¹) Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, (75) 3161-8371, leilathaise@yahoo.com.br.

²) Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, (75) 3161-8371, itaquaracy@yahoo.com.br;

³) Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, (75) 3161-8371, taisebj@hotmail.com.

⁴) Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, (75) 3161-8371, marjorie.nolasco@gmail.com.

INTRODUÇÃO

A água é o elemento fundamental da vida e seus múltiplos usos são indispensáveis às diversas atividades humanas como: abastecimento público e atividades de lazer e recreação, bem como a preservação da biota aquática. As disponibilidades de água doce na natureza são limitadas e há alto custo da sua obtenção nas formas não-convencionais, como é o caso da água do mar e das águas subterrâneas. Dessa forma, a preservação, o controle e a utilização racional das águas doces superficiais deve ser prioridade.

A bacia do rio Subaé encontra-se localizada no Recôncavo Norte, apresenta uma área de drenagem de 580 km² e 46 km de extensão desde o município de Feira de Santana até sua foz na Baía de Todos os Santos. O principal curso d'água desta bacia, o rio Subaé, tem o seu ponto de nascente na chamada Lagoa do Subaé, no perímetro urbano de Feira de Santana, a sudoeste de sua sede no setor B do Centro Industrial Subaé (CIS). Passa pelo arraial de Limoeiro, São Gonçalo dos Campos, Campinhos, recebe o riacho de Itaquarí, e penetra em Santo Amaro, onde recebe os afluentes Traripe e Sergi Mirim, os mais importantes do ponto de vista deste estudo. Atravessa a cidade e encontra-se com o rio Pitinga recebendo o nome de Sergipe do Conde, onde, depois de 55 km vai lançar-se na baía de Todos os Santos, a mais importante baía do navegável do país (GERMEN, 1997).

O CIS foi implantado em forma de Autarquia Municipal da Prefeitura de Feira de Santana pela lei nº 690, datada de 14/12/1969 e posteriormente a sua gestão foi transferida para a esfera estadual em 1963. É considerado por dirigentes políticos como uma área adequada para receber diferentes indústrias, sendo que a implantação de indústrias em Feira de Santana seguiu a tendência estadual que, até a década de 1950 era eminentemente tradicional. Com surgimento da indústria petroquímica instaladas na região metropolitana de Salvador a partir de 1950, estendeu-se a outros complexos industriais fora do litoral. A expansão dos complexos industriais foi seguida pelo crescimento urbano, mas é só a partir de 1980 que os desdobramentos de suas atividades industriais serão mais perceptíveis no ambiente, provocando intensos impactos ambientais, um dos principais motivos atribuído a poluição de parte da bacia do Subaé (CIS, 2008).

Segundo Lima (2009) a água subterrânea em torno do CIS está contaminada com metais pesados com destaque para Bário e Cádmiio e Adorno (2012) e CRUZ (2012) apontaram que dos impactos ambientais nas nascentes do rio Subaé, destaca-se a presença de metais pesados em concentração acima dos valores permitidos pela legislação brasileira (CONAMA 357/2005) na água superficial e no sedimento. As características físicas, químicas e biológicas de um ecossistema aquático resultam da integração de vários fatores ambientais, alguns naturais como de solo e vegetação, e outros antrópicos, como população, saneamento, uso da terra, entre outros. A

qualidade da água reflete o estado em que estes fatores se encontram em uma bacia hidrográfica. (SILVA *et al*, 2001)

O consumo de águas dentro dos padrões de potabilidade adequados é uma questão relevante de saúde pública no Brasil, além de se constituir uma ação eficaz na prevenção de doenças veiculadas pela água. Algumas epidemias de doenças gastrointestinais têm como fonte de infecção a água contaminada (Zimmermann *et al.*, 2008; Silva & Araújo, 2003). Amaral *et al.* (2003) enfatiza que as doenças de veiculação hídricas são causadas principalmente por microrganismos patogênicos de origem entérica, animal ou humana, transmitidos basicamente pela rota fecal-oral.

Quanto aos impactos ambientais da supracitada bacia, torna-se cada vez mais preocupante, principalmente no tocante aos recursos hídricos, uma vez que é notória a necessidade constante da água para o consumo doméstico, bem como para o desenvolvimento do setor produtivo e para atividade de pesca e mariscagem das populações ribeirinhas que se alimentam e vendem esses produtos na beira das estradas e feiras livres da região. Dentre os impactos ambientais na área de estudo, destaca-se a presença de metais pesados em concentração excessiva, resultantes de duas fontes de contaminação: deposição natural e atividades antrópicas. Quanto às atividades antrópicas verificadas na área de estudo, deve-se às indústrias instaladas no CIS, em ramos como químicos, materiais elétricos e de transportes, eletrodomésticos, bebidas, alimentos, vestuário, calçados e artefatos de tecidos, metalurgia, papel, papelão e embalagem, não se sabendo, portanto, da dimensão dos impactos em todo curso do rio.

Essa pesquisa tem como objetivo principal fornecer referências para controle de qualidade hídrica e para usuários, quanto a parâmetros físico-químicos e microbiológicos nas águas superficiais do médio curso da bacia do rio Subaé, Bahia, e compará-los com os valores encontrados com os limites estabelecidos pelo CONAMA resolução 357/2005, fornecendo suporte a políticas para água superficial.

METODOLOGIA

Para caracterização da qualidade da água no médio curso do rio Subaé foram escolhidos 13 pontos (Figura 1), analisados trimestralmente em períodos climáticos diferente. A coleta seguiu as padronizações descritas no Standart Metods for Water and Wastwater Examination (1998).

Foram realizadas até o momento duas coletas nos meses de dezembro/2011 e abril/2012 e nestas, analisadas os seguintes parâmetros físicos e químicos e microbiológicos: Em campo: pH, Condutividade Elétrica (CE), Turbidez, Temperatura, Oxigênio Dissolvido (OD); 2 ➔ Laboratório de Saneamento (LABOTEC/UEFS): Fosfato total (F. Total), Nitrato, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Sólidos totais (S. Totais) e coliformes termotolerantes e totais. Para idicar a presença ou ausência de coliformes totais e termotolerantes - *Escherichia coli* (*E.Coli*) - foi

utilizado o meio cromogênico (colitag) e para quantificar os colifomes por cem mililitros, foi utilizada a tabela de Número Mais Provável (NMP). O uso destas técnicas permite a obtenção de resultados em 24 horas a 35°/37°C, representando grande vantagem pela rapidez e a possibilidade de correção de problemas existentes.

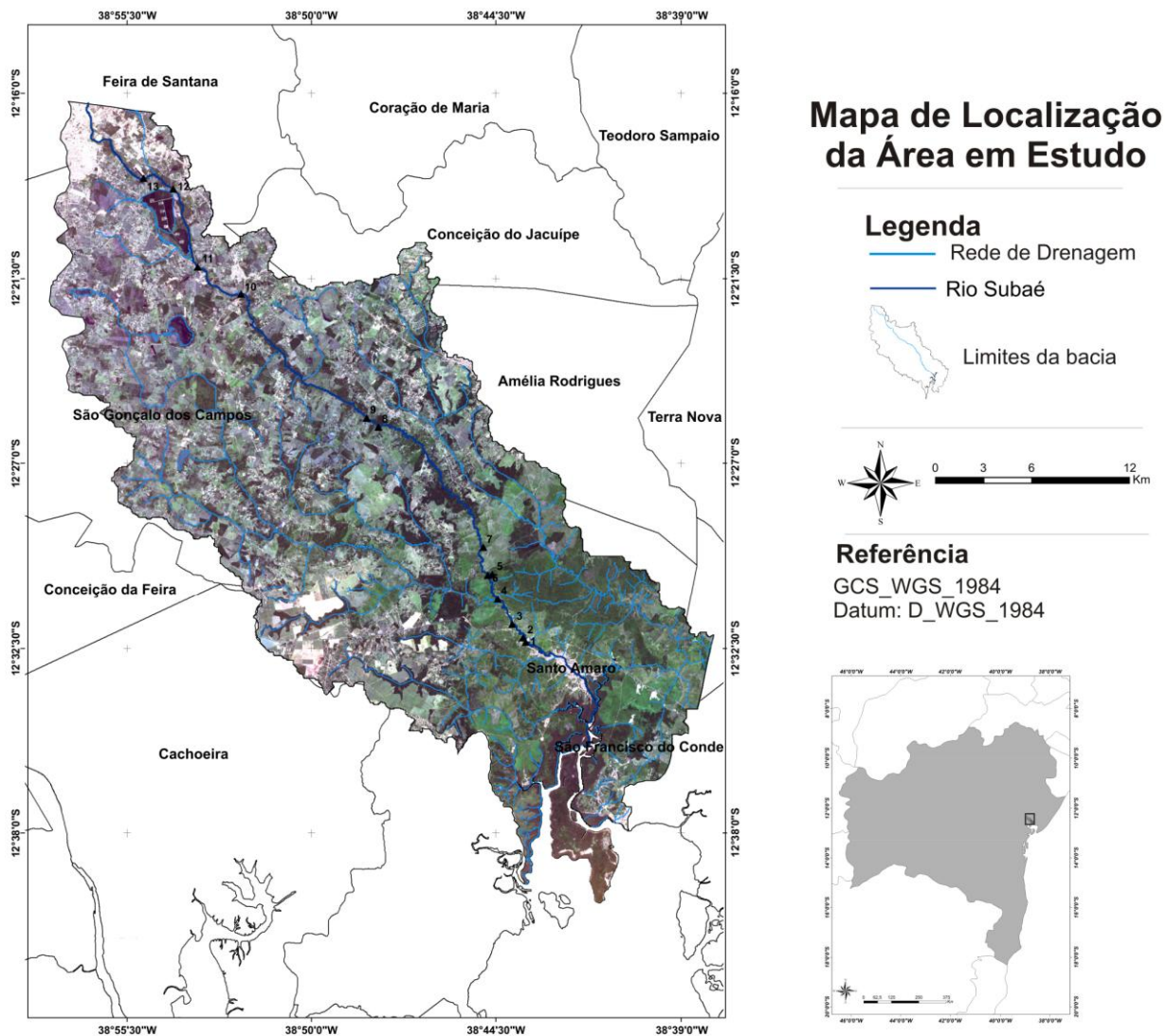


Figura 01: Mapa de localização da Bacia do rio Subaé- Bahia, com os pontos de coleta. SANTOS,2012

DESCRIÇÃO DOS PONTOS

A avaliação da qualidade das águas está sendo realizada em 13 pontos de amostragem ao longo do curso do rio Subaé. A seguir é feita uma caracterização de cada ponto, desde sua coordenada geográfica ao contexto em que cada ponto está inserido.

PONTO 1 → O ponto 1 apresenta as coordenadas 529672 e 8613856 e uma elevação de 13m. O trecho do rio tem profundidade de aproximadamente 15cm e largura de 1,5m, sendo que no período chuvoso, o nível da água sobe um pouco, conforme relato dos moradores locais, mas na próxima coleta será medida tanto a profundidade quanto a largura de todos os pontos.

Apresenta um resquício de mata ciliar, com muito bambu e coqueiro. Localiza-se atrás do posto de combustível Posto Quatro Rodas, na cidade de Santo Amaro da Purificação - BA e é em frente A COBRAL-PUMBUM, antiga fábrica de escórias-chumbo. Sendo que há uma pista asfaltada (BA 084) de aproximadamente 10 metros de largura que separa essa antiga fábrica do posto de combustível. Houve interferência do curso natural do rio há aproximadamente 20 anos para cavar e colocar a tubulação do posto e a empresa A COBRAL-PUMPUM puxava água do rio para sua indústria com diversos fins, segundo relato de moradores do local.

Em cima do rio foi construída uma ponte de madeira para a construção de casas do Programa do Governo Minha Casa, Minha Vida que foram liberadas para serem construídas às margens do rio. A empresa responsável pela construção é a FMP, uma construtora de Salvador.

Observou-se presença de dejetos de animais equinos e humanos e, segundo relato dos funcionários do posto, têm pessoas do local que pescam camarão e alguns tipos de peixe no local para se alimentarem e que quando saem da água se coçam muito.

PONTO 2

O ponto 2, coordenadas 529527 e 8614150 e elevação 17m. Assim como o ponto 1, esse trecho do rio tem pouca profundidade e largura, sendo que no período chuvoso, o nível da água sobe um pouco. Também apresenta resquícios de mata ciliar, com muito bambu e coqueiro.

Fica antes do posto de combustível Posto Quatro Rodas uns 1000 metros, também às margens da BA 084 e tem uma cancela que dá acesso ao rio e animais equinos, lixo doméstico e extração de areia.

PONTO 3

O ponto 3, tem uma elevação de 19m e coordenadas 528926 e 8614888. É um trecho mais largo e mais profundo em relação aos pontos 1 e 2. Presença de mata ciliar, com muito bambu e coqueiro e extração de areia em suas margens. Sendo que apresenta várias réguas desde as margens até o centro do rio para medir o nível da água, visto que na estação chuvosa há grande risco de deslizamento e inundação.

Esse ponto de coleta é embaixo de uma ponte de concreto que fica sobre o rio Subaé na entrada da cidade de Santo Amaro da Purificação para quem a acessa pela BA 084. Segundo relato de moradores, essa ponte foi reconstruída, pois a anterior foi arrastada com uma enxurrada.

Próximo a esse ponto tem um pequeno vilarejo e a presença antrópica é marcante nesse trecho, uma vez que às margens do rio tem bananeiras, mamonas, muito lixo doméstico, pessoas dando banho em animais equinos, muitas fezes humana e extração de areia.

PONTO 4

Este ponto de coleta, cujas coordenadas são 528138 e 8616286 e uma elevação de 20m, é onde o rio Sergim encontra-se com o rio Subaé e segundo moradores do local houve modificação do curso natural do rio devido a construção da BA 084, sendo que, apesar do rio nesse trecho ser largo, é bastante raso. Está às margens da BA 084 e atravessa a Comunidade Subaé, sendo que os moradores têm acesso ao mesmo pelos seus próprios quintais e também fica próximo a indústria PENHA EMBALAGENS, qual instalou uma bomba de captação da água do rio para usá-la.

A vegetação presente, incluindo a mata ciliar, é bastante antropizada com muitas bananeiras, a comunidade utiliza a água do rio como lazer, para lavar roupa e pratos e pesca camarão, bagre e traíra em época de chuva), dar banhos em animais e também tem a presença de fezes de animais (cachorro e equinos).

PONTO 5

O ponto 5, apresenta as coordenadas 526542 e 8617390. Esse trecho do rio tem pouca profundidade e largura, assim como nos pontos 1 e 2, a mata ciliar já foi quase toda devastada, bastante pés de bambus, o local tem uma declividade bastante acentuada e é de difícil acesso, sendo caracterizado como um vale.

PONTO 6

O ponto 6 localiza-se ainda na área do vale e está antes do ponto 5, com as coordenadas 526198 e 8617311. O trecho do rio tem raso e estreito como no ponto 5, a mata ciliar está sendo devastada e substituída por bambus, sendo marcante a extração de argila e bambu (figura 2) e criação de cavalos e gado.

O local tem uma declividade bastante acentuada e também é de difícil acesso e não há moradores ao redor.



Figura 2- Extração de bambu às margens do ponto 6.

PONTO 7

O ponto 7 encontra-se a uma elevação de 45m e coordenadas 527156 e 8619656. É um trecho anterior ao ponto 6, mais largo, porém raso. Localiza-se perto da comunidade Canoa próximo a Oliveira dos Campinhos. No local também há forte extração de bambu.

PONTO 8

O ponto 8 (figura 3), localiza-se após a comunidade de Nova Conquista, às margens da BA 084, sob uma ponte de concreto, com coordenadas 521705 e 8625692, e elevação de 147m.

A vegetação é densa, com muitas samambaias, mamonoeriras, presença de alguns carros queimados (figura 4), lixo doméstico queimado e fezes humana.



Figura 3- Ponto 8.



Figura 4- Carro queimado às margens

PONTO 9

Esse ponto de coleta está depois do município de Oliveira dos Campinhos, nas coordenadas 521084 e 8626184, e elevação de 161m. Tem várias fazendas ao redor e uma cachoeira bem próxima, qual segundo moradores é um ponto turístico do local. Possui vegetação aquática, com muitas macrófitas e alevinos.

PONTO 10

O ponto 10, coordenadas 514316 e 8632962 e elevação 189m, localiza-se debaixo de uma ponte sobre a qual está a BR 101, próxima a entrada do município de Humildes, acesso via BR101, próximo a empresa de papel Sapelba. Tem bastante vegetação aquática, muita capim, um odor muito fétido, várias carapaças de caramujos às suas margens e presença de lixo doméstico.

PONTO 11

O ponto 11, situado nas coordenadas 511971 e 8634476, localiza-se próximo a antiga Perdigão, entre o município de Humildes e o bairro Limoeiro (Feira de Santana-BA). Tem muita

plantação de hortaliças por perto e presença de casas habitadas e o córrego do rio está quase todo coberto de macrófitas.

PONTO 12

O ponto 12 (figura 5), coordenadas 510647 e 8638732, e elevação de 210m, localiza-se entre os distritos de Humildes e Terra Dura ambos pertencentes ao município de Feira de Santana, próximo a plantação de Eucalipto (figura 6). Fica margeando a estrada que liga os referidos distritos e apresenta muita vegetação.



Figura 5- Ponto 12.



Figura 6- Plantação de eucalipto próximo ao ponto 12.

PONTO 13

O ponto 13 encontra-se nas coordenadas 509060 e 8639300, numa elevação de 215m, a jusante da Estação de Tratamento de Água, entre os bairros do Limoeiro e Aviário da cidade de Feira de Santana. Apresenta uma vegetação nativa densa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para determinação da qualidade da água quanto ao seu uso, os resultados foram comparados com os padrões indicados pelo CONAMA 357/05, sendo que, os valores numéricos considerados para os pontos amostrais da bacia do rio Subaé, referem-se aqueles determinados para a Classe 2 da Resolução CONAMA 357/05, condizentes com o enquadramento proposto para o manancial e Ministério da Saúde (portaria n.º 518, de 25 de março de 2004). E ao término das análises, os dados serão tratados estatisticamente.

A tabela 1 a seguir apresenta a média dos parâmetros físicos, químicos e microbiológicos obtidos de cada ponto da 1ª coleta e a tabela 2, os resultados da 2ª coleta.

Tabela 1. Dados referentes à 1ª coleta, dezembro/2011.

PARÂMETROS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
T EMPERATURA	24.2	24.8	25	25.2	25.7	25.5	25.5	25.1	25.3	26.8	25.1	25	25.3
OD (mg/L O ₂)	9.8	9.7	10.8	9.9	10.1	11.44	9.5	12.8	8.9	9.8	10.8	10.9	4.3
CE (µS)	259	302	239	218	368	382	356	456	534	629	780	824	613
pH	7.58	7.64	7.74	7.84	7.73	7.97	8.09	8.07	7.87	8.04	7.55	7.06	7.66
TURBIDEZ (UNT)	15	15.3	16.8	15.8	14.8	19.2	28.7	416	7.34	31.7	13.9	72.6	52.5
DBO (mg/L O ₂)	4	7	5	6	5	5	5	3	2	10	20	60	0
FOSFATO (mg/L PO ₄)	0.4	0.4	0.4	0.4	3.4	0.2	3.4	9.6	8.4	15.2	12.6	36	28
SÓLID. TOTAIS (mg/L)	112	132	112	108	1712	240	230	362	10336	174	252	128	250
COL.TOTAIS	>23	>23	>23	>23	>23	>23	≥1.6 x 10 ⁴	≥1.6 x10 ⁴	≥1.6 x 10 ⁴	≥1.6 x 10 ⁴	≥1.6 x 10 ⁴	≥1.6 x 10 ⁴	≥1.6 x 10 ⁴
COL.TERMO.	>23	>23	>23	>23	>23	>23	≥7.0 x 10 ²	3.3 x10 ²	1.3 x 10 ²	2.0 x 10	1.6 x10 ⁴	≥1.6 x 10 ⁴	≥1.6 x10 ⁴

Tabela 2. Dados referentes à 2ª coleta, abril/2012.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
T (°C)	23.2	23.2	23.8	23.8	24.6	23.9	24.8	25.6	27.8	30	30.8	27.5	27.7
OD (mg/L O ₂)	17.8	16.2	14.2	15.2	11.2	12.7	13.5	12.9	10.4	5.9	3.7	13.6	12.4
CE (µS)	162	168	160	154	273	275	215	392	453	1050	1204	1236	1020
pH	8.6	8.55	8.64	8.51	8.77	8.82	8.54	8.75	8.22	8.23	7.4	7.38	8.3
TURBIDEZ (UNT)	6.8	8.87	8.46	8.89	7.85	7.66	6.87	6.82	7.89	16.26	16.27	36.83	26.69
DBO (mg/L O ₂)	3	4	4	5	2	2	2	4	4	0	78	16	64
FOSFATO (mg/L PO ₄)	0.6	0	0	0	0.06	1.6	1.8	4.4	6.4	20	72	78	72
NITRITO (mg/L N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
SOLD.TOTAIS (mg/L)	20	20	14	24	24	30	32	12	20	68	102	18	478
COL.TOTAIS	3.5 x10 ³	5.0 x10 ³	1.6 x 10 ⁴	1.6 x 10 ⁴	1.6 x10 ⁴	2.4 x 10 ⁴	2.4 x10 ³	2.4 x 10 ⁴	2.4 x 10 ⁴	1.3 x 10 ⁴	1.6 x 10 ⁴	1.7 x 10 ⁵	1.6 x 10 ⁴
COL.TERMO.	9.0 x 10 ²	1.3 x 10 ³	5.0 x 10 ²	2.0 x 10 ¹	1.7 x 10 ²	1.4 x 10 ³	1.3 x 10 ²	2.7 x 10 ³	7.0 x 10 ²	4.0 x 10 ²	2.0 x10 ¹	2.0 x 10 ³	5.0 x 10 ²

Segundo a Resolução CONAMA 357/05, padrões da qualidade de água para CLASSE II- Águas Doces, o máximo permitido para Turbidez é até 100 UNT; para DBO, 5 dias a 20°C, até 5 mg/L O₂; para OD, em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/L O₂; para Fósforo total até 0,030 mg/L, em ambientes lênticos; para Nitrato 10,0 mg/L N, para Sólidos dissolvidos totais 500 mg/L e pH de 6,0 a 9,0.

Mediante esses padrões de qualidade de água e aos valores obtidos nas duas análises, verifica-se que, quanto à variável física Turbidez, os resultados encontram-se dentro dos padrões pré-estabelecidos pela resolução CONAMA 357/05, condizendo com a adequação da referência para classe II, os resultados estiveram variando de 6.8 (P 1/coleta 1) a 72.6 (P 12/coleta 2), mantendo-se dentro do referencial. O fator preponderante para alteração dos níveis de turbidez é a

presença de materiais em suspensão na água, tais como partículas insolúveis de solo, matéria orgânica e organismos microscópicos, argila e silte. A erosão das margens dos rios no período chuvoso também se constitui em um exemplo de fenômeno que resulta para aumento da turbidez. Do ponto de vista sanitário, a turbidez poderá afetar esteticamente os corpos d'água ou ainda encarecer os processos de tratamento para fins de abastecimento público e industrial. Outro fator a ser considerado é que a fauna e a flora aquática poderão sofrer distúrbios em função da redução de penetração de luz na coluna d'água.

Em relação à média de Sólidos totais, os valores encontrados e na 1ª coleta merece atenção para os pontos 5 e 9, os resultados apresentados para 2ª coleta são muito inferiores aos recomendados pelo CONAMA 357/05. A quantidade de sólidos suspensos ou dissolvidos indica a possibilidade de turvação da água reduzindo potencialmente a penetração da luz no processo biótico e dinâmica do corpo hídrico.

Quanto às médias de Temperatura, a mínima obtida foi de 23.2°C (P 01) e a máxima 30.8°C (P 11). Entende-se que a temperatura é a aferição da intensidade de calor, sendo um parâmetro físico importante, pois influi em algumas propriedades da água, dentre elas, a densidade de oxigênio dissolvido, com reflexos sobre a vida aquática. De acordo com Derisio (1992), a solubilidade dos gases na água é inversamente proporcional à temperatura. Assim, quanto maior a temperatura, menor a possibilidade de esse líquido reter os gases.

O pH predominante em todos os pontos da bacia do rio Subaé até o momento foi levemente ácido e básico, sendo o menor pH 7.06 (Ponto 12) e o maior 8.82 (P 08), o que não está de acordo com o padrão de qualidade de água, qual recomenda pH entre 6,0 e 9,0, sendo que os organismos aquáticos (principalmente peixes), estão melhores adaptados às condições de neutralidade. O pH representa a concentração de íons hidrogênio H^+ , dando uma indicação sobre a condição de acidez, neutralidade ou alcalinidade da água.

Quanto ao parâmetro de DBO, três pontos na 1ª coleta, 10, 11 e 12, apresentaram valores de DBO iguais à 10; 20 e 60 $mg/L^{-1} O_2$, respectivamente, e na 2ª coleta os pontos 11, 12 e 13 com 78; 16; 64 $mg/L^{-1} O_2$, ou seja, valores superiores acima do recomendado pelo padrão de qualidade de água (CONAMA 357/05). O DBO é representada pela quantidade de oxigênio molecular necessária à estabilização da matéria orgânica decomponível aerobicamente por via biológica. Portanto, DBO é um parâmetro que indica a quantidade de oxigênio necessária, em um meio aquático, à respiração de microorganismos aeróbicos, para consumirem a matéria orgânica introduzida na forma de efluentes domésticos ou de outros tipos de resíduos orgânicos disponíveis nos corpos d'água.

Quanto aos níveis aferidos para concentração de Nitrato, para todos os pontos amostrados esta concentração foi nula, o que é um indicativo para melhor avaliar a qualidade do ambiente, pois sua presença, com níveis acima da resolução CONAMA 357/05, está relacionada a ambientes

eutrofizados. E quanto ao nitrito só foi detectado no ponto 13 na 2ª coleta, mas dentro dos limites estabelecidos pela legislação CONAMA 357/05. No meio aquático, o nitrogênio pode ser encontrado nas seguintes formas: nitrogênio molecular (N_2), escapando para atmosfera; nitrogênio orgânico (dissolvido e em suspensão); amônia (livre NH_3 e ionizada NH_4^+), nitrito (NO_2^-) e nitrato (NO_3^-). Estes apresentam um direcionamento mais detalhado para indicativos de eutrofização, principalmente quando são identificados alta incidência de macrófitas. Quando em altos níveis o mesmo pode estar diretamente associado à presença de fertilizantes na água e no solo, ou até mesmo, através de processos naturais. E quando o ambiente apresenta um nível alto de eutrofização interfere diretamente na produção natural de outros parâmetros como, por exemplo, o Fósforo através do Fósforo.

Quanto ao Fósforo Total a maioria dos pontos apresentaram uma concentração superior a recomendada pelo CONAMA 357/05 que é de até 0,030 mg/L e a CONAMA 20/86 estabelece 0,025 mg/L para águas doce classe II. Portanto, representam pontos críticos P11, P12 e P13 com níveis elevados demonstrando um empobrecimento do ambiente e indicando um elevado nível de eutrofização. Bem como os pontos P1 e P6 a P10 que apresenta níveis ainda altos, obtendo o mesmo indicativo que os citados anteriormente. Visto que os pontos de coleta P2 a P5 apresentam níveis normais e dentro do referencial apresentado, demonstrando excelência nos resultados e o inverso no processo de eutrofização.

Do ponto de vista limnológico, o Fósforo em níveis equilibrados são importantes para o ambiente visto a sua associação direta com os vegetais, através do armazenamento de energia e formação da membrana celular, e até mesmo para os animais aquáticos influenciando diretamente no metabolismo dos mesmos. O Fósforo também está diretamente associado aos níveis de pH que a depender dos níveis podem determinar a sua forma de apresentação em espécies iônicas e OD que é influenciado pelo nível de concentração e regime de estratificação térmica na coluna d'água.

O OD encontrado em todos pontos de amostragem estão de acordo com o padrão de qualidade de água da CONAMA 357/05. O OD, de acordo com Von Sperling (2007), é o principal parâmetro de caracterização dos efeitos da poluição por despejos orgânicos. Constitui-se de fundamental importância para os organismos aeróbios (que vivem na presença de oxigênio). Durante a estabilização da matéria orgânica, as bactérias fazem uso do oxigênio nos seus processos respiratórios, podendo vir a causar uma redução da sua concentração no meio.

Segundo CONAMA 357/05, coliformes termotolerantes: “para uso de recreação de contato primário (contato direto e prolongado com a água (“tais como natação, mergulho,...” na qual a possibilidade do banhista ingerir água é elevada) deverá ser obedecida a Resolução CONAMA nº 274, de 2000”. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos seis amostras coletadas durante o

período de um ano, com frequência bimestral. No padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano a presença de Coliformes termotolerantes (*Escherichia coli*) e totais deve ser nula para 100 ml da amostra (MINISTÉRIO DA SAÚDE PORTARIA N.º 518, DE 25 DE MARÇO DE 2004).

Os resultados obtidos até agora apresentaram valores que não admissíveis pela legislação CONAMA (RESOLUÇÃO N.º 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005). Os números encontrados para coliformes totais e termotolerantes apontam para uma apreciável qualidade microbiológica da água analisada para o uso de recreação. Embora propícia à recreação, o rio pode ser considerado impróprio para fornecer água para consumo humano sem tratamento prévio, como pode ser visto na tabela 01 e 02.

De acordo com a resolução CONAMA 357/05, é considerado que o enquadramento dos corpos de água deve estar baseado não necessariamente no seu estado atual, mas nos níveis de qualidade que deveriam possuir para atender às necessidades da comunidade. O monitoramento periódico da qualidade microbiológica da água e a observação das medidas de proteção desse rio são fatores importantes para a prevenção de doenças de veiculação hídrica. Por fim, a partir desses dados, é perceptível a necessidade de políticas públicas que viabilizem a conservação dos recursos hídricos da região.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto anteriormente nos resultados, faz-se necessário a urgência no processo de mobilização da população, associações organizadas locais e órgãos públicos responsáveis, a fim de suscitar novas investigações acerca dos níveis de contaminação apontados neste estudo, igualmente à proposição de alternativas frente a esta realidade que afeta a vida de toda biodiversidade existente no ambiente e populações locais que se utilizam dos recursos hídricos do rio Subaé. Esta pesquisa encontra-se em andamento e seus resultados ainda são pouco conclusivos, visto seu desenvolvimento em longo prazo. Mas, de acordo com os resultados apresentados, já se pode traçar um perfil da qualidade da água superficial do médio curso do rio Subaé, Bahia.

Agradecimentos: CNPq e FAPESB pelo apoio financeiro, a Patrícia Pedreira Silva, Juli Oliveira, Glauber Rocha e Soraia da Silva Souza, todos estagiária de I.C. da Universidade Estadual de Feira de Santana.

REFERÊNCIAS

BRASIL – CONAMA 357/05. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução CONAMA n.357 de 17 de março de 2005.** Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2005.

BRASIL – CONAMA 274/00 - Conselho Nacional do Meio Ambiente-. Resolução CONAMA n.274 de 29 de novembro de 2000. **Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras.** DOU nº 18, Seção 1, páginas 70-71 de 29 de novembro de 2000.

BRASIL - CONAMA 20/86- Conselho Nacional do Meio Ambiente-. Resolução CONAMA n. 20 de 18 de Julho de 1986. **Estabelece padrões de águas doces de classe II, essencial à seus níveis de qualidade, avaliados por parâmetros indicadores específicos, de modo a assegurar seus usos preponderantes.** DOU 30/07/1986.

BRASIL - Ministério da Saúde, portaria n.518, 25 de março de 2004. **Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências.**

CORRELL, D.L. The role of phosphorus in the eutrophication of receiving waters. **Journal Environmental Quality**, v.27, n.2, p.261-266, 1998.

GERMEN/UFBA-NIMA. **BAÍA DE TODOS OS SANTOS.** Diagnóstico sócio-ambiental e subsídios para a gestão. Salvador: 1997.

DERISIO, J. C. **Introdução ao controle de poluição ambiental.** São Paulo: CETESB, 1992.

GINTING, D. et al. Influência da precipitação na qualidade da água do Rio Purus. In: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, Florianópolis. 2007, INPE, p.3577-84.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do trabalho científico.** São Paulo: Atlas, 1991.

LIMA, C. C. U. de. **Caminho das águas:** percursos e reservatórios. UNIHIDRO/INGÁ- SEMA, 2009.

MERTEN, G. H. & MINELLA, J. P. Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável.** Porto Alegre, v.3, n.4, out/dez 2002.

SILVA, M.A.L.; CALASANS, C.F.; OVALLE, A.R.C. & REZENDE, C.E. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 44 (4), 2001, p. 365 – 371.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 2 ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.