



IV-076 – PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO PARÁ, NO MUNICÍPIO DE BARCARENA/PARÁ

Ana Paula Monteiro Lima ⁽¹⁾

Graduanda de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal do Pará (UFPA).

Ariani Samara Oliveira de Souza

Graduanda de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal do Pará (UFPA).

Laís Rodrigues Carvalho de Siqueira

Graduanda de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal do Pará (UFPA).

Lucenilda Dias de Almeida

Graduanda de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal do Pará (UFPA).

Luciano Louzada do Couto

Graduando de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal do Pará (UFPA).

Endereço⁽¹⁾: Conjunto Guajará II Rua 09 nº 14 A - Ananindeua-PA - CEP: 67143-510 - Brasil - Tel: (91) 3275-4060 - e-mail: ana-paulaml@hotmail.com

RESUMO

A realização desse trabalho tem como objetivo propor um programa de monitoramento da qualidade da água do rio Pará, demarcando pontos de lançamentos de efluentes na área industrial e portuária até a foz do Furo Arrozal no referido rio, pois o mesmo está vulnerável à contaminação por metais pesados, uma vez que em sua margem direita, localiza-se o Porto de Vila do Conde onde se desenvolvem atividades como transporte, armazenamento, distribuição de óleo combustível e outros produtos tóxicos, bem como atividades de grandes empresas que geram resíduos tóxicos provenientes da fabricação de ferro gusa, placas de aço, fertilizantes e alumínio que podem, caso ocorra vazamento, causar impactos negativos na qualidade das águas, na vegetação ciliar, nos sedimentos costeiros, aos organismos aquáticos assim como na comunidade que depende do rio para sobreviver.

A partir de estudos realizados na área, será proposto um programa de amostragem de água estabelecendo treze pontos de coleta de amostra ao longo do rio sob a influência da área industrial e portuária de Vila do Conde, de modo que as coletas sejam realizadas em dois momentos distintos de marés, enchente e vazante, durante o período de 12 meses para se obter os parâmetros físico-químicos de contaminação do corpo d'água em estudo.

PALAVRAS-CHAVE: Monitoramento, Programa, Rio Pará, Qualidade da Água.

INTRODUÇÃO

O programa de qualidade da água do rio Pará, visa propor o monitoramento dos lançamentos de efluentes industriais e portuários no referido rio, pois o mesmo está localizado em área com possibilidades de contaminação por metais pesados e óleos. No caso de ocorrer vazamento, dependendo do nível de agressão ocasionado pelo mesmo, e entrando a população em contato com esta água ou que até mesmo se alimentem com peixes contaminados com resquícios de óleo e resíduos tóxicos oriundo das empresas localizadas na região, sofrem os efeitos nocivos que podem variar entre danos funcionais, lesões ou morte, além disso, podem ocorrer efeitos nocivos sobre os organismos aquáticos, todos estes fatores tornam imprescindível o monitoramento das águas do rio Pará por no mínimo 12 meses a fim de se obter os níveis de contaminação do rio para que posteriormente providências sejam tomadas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a escolha dos pontos de monitoramento e elaboração do programa, foi realizado levantamento bibliográfico, análise de documentos, projetos existentes e visitas na região de monitoramento.

LOCALIZAÇÃO DA REGIÃO DE MONITORAMENTO

A região para a elaboração deste Programa de Monitoramento do Rio Pará localiza-se no município de Barcarena (Figura 1), pertencente à mesorregião Metropolitana de Belém e à microrregião de Belém.

A sede municipal tem as seguintes coordenadas geográficas: 01° 30' 24'' de latitude Sul e 48° 37' 12'' de longitude a Oeste de Greenwich.

O município se limita ao Norte pela Baía de Guajará e pelo Município de Belém, ao Sul pelos Municípios de Moju e Abaetetuba, a Leste pela Baía de Guajará e Município de Acará e a Oeste pela Baía do Marajó. (SEPOF, 2008)

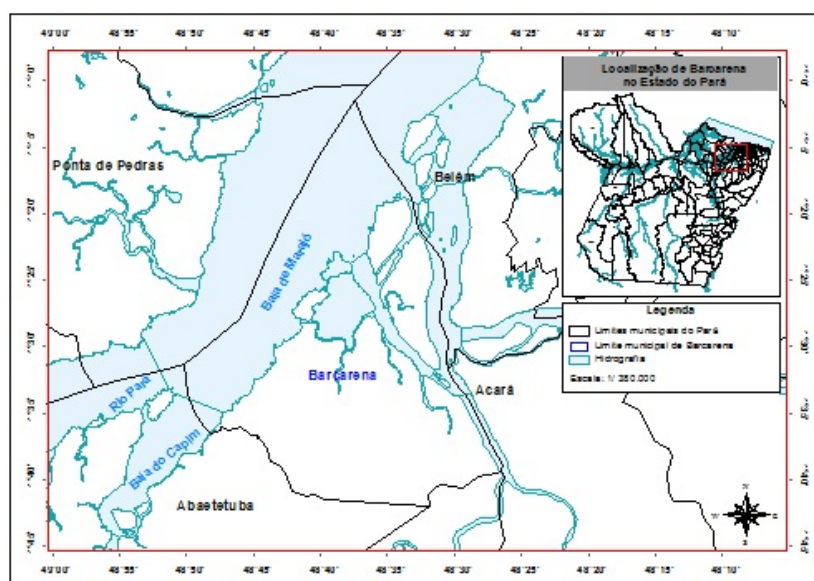


Figura 1: Localização do Município de Barcarena.

LOCALIZAÇÃO DO MANANCIAL DE MONITORAMENTO

O Rio Pará (Figura 2) é o principal corpo d'água que será monitorado para determinação da qualidade de água. Localizado no nordeste do Pará, faz parte da bacia hidrográfica do Rio Amazonas, servindo como limite entre as bacias do Rio Amazonas e do Rio Tocantins.

O Rio Pará é formado pela junção dos rios Anapú, Pacajá e Jacundá, além de outros rios de menor porte, entre os municípios de Portel e Bagre, recebendo também, todo o sistema de canais da faixa oeste da ilha do Marajó, entre os municípios de Melgaço e Breves. A partir dessa junção de água, recebe o nome de Rio Pará, deslocando-se a leste até a foz do Rio Tocantins, formando então, as proximidades de Belém, a baía do Marajó. Logo, o Rio Pará limita a ilha do Marajó na sua faixa Sul.



Figura 2: Localização do Rio Pará.

LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO

O monitoramento será realizado na área de influência do Terminal Portuário de Vila do Conde, localizado a margem direita do Rio Pará (Figura 3), sendo que terá um ponto de coleta localizado na foz do Rio Tocantins, que servirá como background (Figura 4). A Tabela 1 mostra a descrição e localização dos pontos georeferenciados.

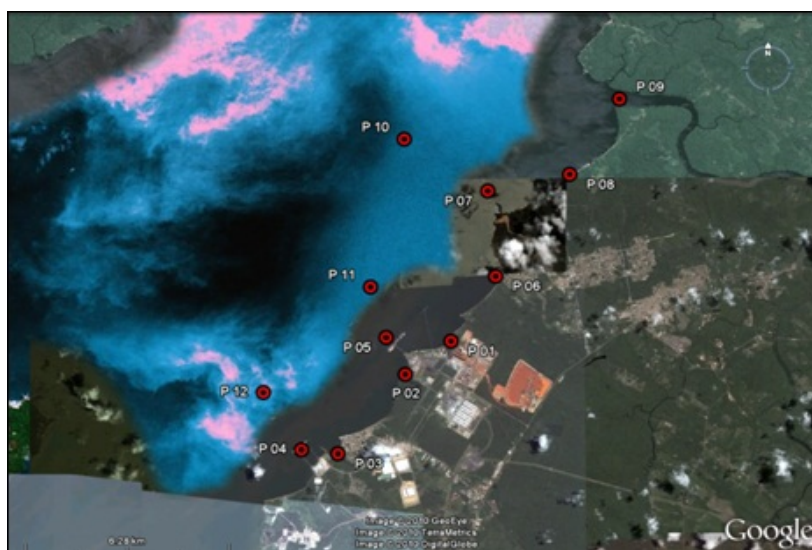


Figura 3: Localização dos pontos de monitoramento.

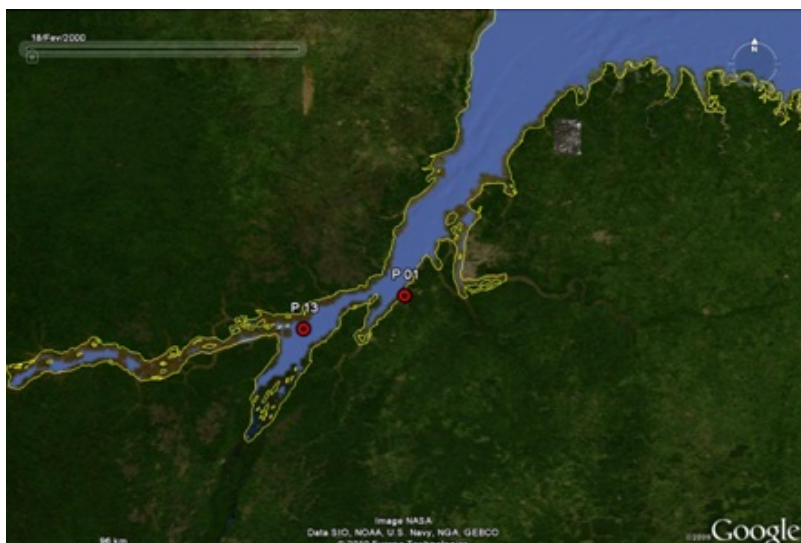


Figura 4: Localização entre a área de influência do Porto de Vila do Conde e o Background.

Tabela 1: Descrição e localização dos pontos georeferenciados.

PONTO	LOCALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO	COORDENADAS
01	Porto de Vila do Conde	Lançamento do efluente industrial da ALUNORTE	1°32'16.92"S; 48°44'17.58"O
02	Porto de Vila do Conde	Área de carregamento de Alumina	1°32'50.84"S; 48°45'3.13"O
03	Vila do Conde	Corpo d'água que recebe a drenagem da área da Imerys	1°34'11.79"S; 48°46'10.38"O
04	Vila do Conde	Área Portuária do Pará Pigmentos e do Rio Capim Caulim	1°34'7.82"S; 48°46'46.66"O
05	Porto de Vila do Conde	Pier do Porto de Vila do Conde	1°32'13.15"S; 48°45'22.26"O
06	Vila de Itupanema	Praia de Itupanema	1°31'10.73"S; 48°43'33.12"O
07	Ponto do Miritizal	Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena (em fase de construção)	1°29'43.69"S; 48°43'40.87"O
08	Praia do Caripí	Ponto turístico	1°29'26.80"S; 48°42'19.30"O
09	Foz do Furo Arrozal	Corpo d'água que banha a cidade de Barcarena	1°28'9.80"S; 48°41'29.60"O
10	Rio Pará	Distante cerca de 3 Km do ponto 07 (TPGB)	1°28'50.86"S; 48°45'4.27"O
11	Rio Pará	Distante cerca de 3 Km do ponto 01	1°31'21.71"S; 48°45'37.80"O
12	Rio Pará	Distante cerca de 3 Km do ponto 03	1°33'9.33"S; 48°47'24.69"O
13	Foz do Rio Tocantins	Background	1°40'43.59"S ; 49° 9'35.88"O



Ponto 01: Localizado na área portuária da Vila do Conde, é caracterizado pelo lançamento do efluente industrial do complexo da ALUNORTE.

Ponto 02: É a foz de um pequeno curso d'água que recebe a drenagem das águas pluviais do entorno do complexo da ALUNORTE, localizado na área portuária da Vila do Conde.

Ponto 03: Um pequeno corpo d'água que recebe a drenagem das águas pluviais da área do entorno da Imerys, localizado no Porto da Vila do Conde.

Ponto 04: Localizado no píer do porto de exportação do Pará Pigmentos e do Rio Capim Caulim.

Ponto 05: Localizado no píer do Porto da Vila do Conde, onde os navios são abastecidos.

Ponto 06: Localizado na praia de Itupanema, distante cerca de 3 km do ponto 01, referente ao lançamento do efluente industrial do Complexo da ALUNORTE.

Ponto 07: Área do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena que está em fase de construção, localizado no Ponto do Miritizal, entre as praias de Itupanema e Caripí.

Ponto 08: Localizado na praia do Caripí, local bastante procurado pelos banhistas durante o veraneio.

Ponto 09: Localizado na foz do furo do Arrozal, recebe as águas do rio Murucupí, que em 2007 e em 2009 sofreu mudanças em suas características naturais, ocasionando na mortandade de peixes e mudança total da coloração de suas águas passando da característica barrenta para vermelho.

Ponto 10: Localizado no Rio Pará distante 3 Km do Terminal da TERFRON (ponto 07).

Ponto 11: Localizado no Rio Pará distante 3 Km do ponto de lançamento do efluente industrial da ALUNORTE (ponto 01).

Ponto 12: Localizado no Rio Pará distante 3 Km do ponto 03, onde recebe parte da drenagem da área do entorno da IMERYS. Assim como nos pontos 10 e 11, serve para avaliar a capacidade de depuração do Rio Pará.

Ponto 13: Localizado na foz do Rio Tocantins, próximo do município de Abaetetuba, é conhecido pelos ribeirinhos como baía do Rio Pará, área de grande volume de água, distante 50 Km do Porto de Vila do Conde. Ponto mais distante da área de influência do Porto de Vila do Conde, que teoricamente possui as características naturais do corpo d'água, o Background.

VARIÁVEIS DE MONITORAMENTO DO MANANCIAL

As variáveis de monitoramento a serem utilizadas estão descritas na Tabela 2.

Tabela 2: Dados de acordo com a Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005.

PARÂMETROS	RESOLUÇÃO 357/05 CONAMA	UNIDADES
Alumínio	0,1	mg/L Al
Arsênio	0,01	mg/L As
Bário	0,7	mg/L Ba
Cádmio	0,001	mg/L Cd
Chumbo	0,01	mg/L Pb
Cor aparente	75	uH
Cobre	0,009	mg/L Cu
Condutividade elétrica	-	µgS /cm
Cloreto total	250	mg/L
DBO	3	mg/L
DQO	≤ 5	mg/L
Ferro	0,3	mg/L
Fósforo total	0,1	mg/L P
OD	≥ 6	mg/L
Óleos e Graxas	Ausência	-
pH	6 – 9	-
N-amônioal	3,7 para pH 7,5	mg/L
Mercurio	0,0002	mg/L Hg
N-Nitrato	10	mg/L
N-Nitrito	1	mg/L
SDT	500	mg/L
Sulfato	250	mg/L SO ₄
Temperatura	Ambiente	°C
Turbidez	100	UNT
Zinco	0,18	mg/L Zn

PROCEDIMENTOS DE AMOSTRAGEM

Foram selecionados 13 pontos para fazer o monitoramento da qualidade da água do Rio Pará, pontos estes localizados mais precisamente na área de influência industrial e do terminal portuário de Vila do Conde em Barcarena até a foz do furo do Arrozal.

PROCEDIMENTOS DE COLETA

A coleta proposta é de uma vez ao mês, durante 12 meses, as coletas serão feitas manualmente em dois momentos distintos de marés, enchente e vazante, com um total de 312 coletas ao longo de um ano.

TÉCNICAS DE PRESERVAÇÃO DE AMOSTRAGEM

Pela necessidade de serem analisadas à temperatura ambiente, as variáveis pH, oxigênio dissolvido, temperatura e condutividade elétrica, as análises serão feitas no momento da coleta, já as demais análises deverão ser realizadas em laboratório e as amostras preservadas como mostrado na Tabela 3.

Tabela 3: Técnicas de preservação de amostragem

VARIÁVEIS	FRASCO RECOMENDADO	PRESERVANTE	TEMPO DE ARMAZENAMENTO
DBO	P; V	Refrigerar	6 h
DQO	P; V	Analisar o mais rápido possível, ou adicionar H ₂ SO ₄ até pH < 2 e refrigerar.	7 dias
Fósforo total	P;V	Adicionar H ₂ SO ₄ até pH < 2 e refrigerar.	28 dias
Metais em geral	P(A); V(A)	Para metais dissolvidos, filtrar imediatamente. Adicionar NH ₃ até pH < 2.	6 meses
N-amoniacoal	P; V	Analisar o mais rápido possível, adicionar H ₂ SO ₄ até pH < 2 e refrigerar.	7 dias
N- nitrato	P; V	Analisar o mais rápido possível; refrigerar.	48 h
N- nitrito	P; V	Analisar o mais rápido possível; refrigerar.	Nenhum
pH	P; V	Analisar imediatamente	0,25
Turbidez	P; V	Analisar no mesmo dia e armazenar no escuro por até 24 hs; refrigerada.	48 h

P: Polietileno; V: vidro; P(A) ou V(A): Lavado com solução de HNO₃ 1:1;

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA

A qualidade da água do Rio Pará, será avaliada de acordo com os critérios da Resolução CONAMA 357/05 do Ministério do Meio Ambiente, que classifica e enquadra os corpos d'água nas diretrizes ambientais, estabelecendo as condições e padrões de lançamentos de efluentes.

AVALIAÇÃO ESTATÍSTICA DOS DADOS

As técnicas são utilizadas para obter, apresentar e analisar valores numéricos, tais como: número de coletas, identificação das variáveis, identificação dos modelos estatísticos e relato das conclusões, para que sejam facilmente visualizados e comparados entre si.

ESTATÍSTICA DESCRITIVA

São feitas descrições dos dados, através de tabelas, planilhas e gráficos, que apresentarão os números de amostras, valores de média, mínima, desvio padrão e coeficiente de variação de cada amostra analisada.

Na Tabela 4 estão expostas as estatísticas utilizadas para determinar as características do manancial em estudo, tendo como referência a resolução CONAMA 357/2005.

Tabela 4: Estatística descritiva

Nº DE AMOSTRAS	MÉDIA ARITMÉTICA	MÍNIMA	MÁXIMA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO
6	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$	Valor mínimo obtido de cada variável	Valor máximo obtido de cada variável	$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$	$C.V.(\%) = \frac{DP}{\bar{X}} \cdot 100$

n: número de observações ou número de valores do conjunto de dados amostrais; Σx : total dos valores dos dados, ou seja, $t = \Sigma x$ (Total na amostra); x_i : cada valor individual; \bar{x} : média.

RESULTADOS OBTIDOS OU ESPERADOS

Com o programa de monitoramento da qualidade da água do Rio Pará será possível indicar as variáveis de monitoramento do manancial, através dos parâmetros físicos, químicos e microbiológicos para se obter os possíveis níveis de contaminação, de acordo com os padrões da Resolução CONAMA 357/2005 e também o custo da execução de tal monitoramento.

CONCLUSÕES

As margens do Rio Pará existem empresas de grande porte que despejam resíduos dos mais diversos tipos neste manancial, podendo ocasionar impactos negativos, visto que grande parte de seus efluentes são oriundos, por exemplo, de beneficiamento de caulim e bauxita, fabricação de ferro gusa e fertilizantes.

Por meio deste programa, será possível estabelecer parâmetros e a partir desses obter informações para um possível diagnóstico dos problemas existentes nesta região decorrente de tais lançamentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERREDO, J.F.; Mendes, A.C.; Sales, M.E.C.; SARMENTO, J.P. 2001. Nível de Contaminação por Óleo nos Sedimentos de Fundo e na Água do Rio Pará, Decorrente do Acidente com a Balsa Miss Rondônia. In: PROST, M.T. Ecossistemas Costeiros: Impactos e Gestão Ambiental, Museu Paraense Emílio Goeldi.
2. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho nacional do Meio Ambiente/CONAMA. RESOLUÇÃO Nº 357: Classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Ministério do Meio Ambiente-Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília, 2005. 20p
3. IDESP - Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social do Pará. (1991). Relatório estatístico do município de Barcarena. CEE, setor de coleta de dados. 11p.
4. PIVELI, R.P.;KATO, M.T. Qualidade das águas e poluição:aspectos físico-químicos. São Paulo: ABES, 2005. 285 p.
5. GESPAN- Gestão participativa de recursos naturais. (2004). Informações básicas sobre treze municípios da região do baixo Tocantins, Pará: uma contribuição ao planejamento municipal.