

9º RELATÓRIO CONSOLIDADO DE ANDAMENTO DO PBA E DO ATENDIMENTO
DE CONDICIONANTES

CAPÍTULO 2 – ANDAMENTO DO PROJETO BÁSICO AMBIENTAL

**Anexo 4.7.1 – 2 - Apresentação do IEGA sobre o
monitoramento de balneabilidade**

UHE BELO MONTE

PLANO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DE QUALIDADE DA ÁGUA

PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DE QUALIDADE DA ÁGUA

PROJETOS:

- Projeto de Monitoramento Limnológico e de Qualidade de Água Superficial (Projeto 11.4.1)
- Projeto de Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas (Projeto 11.4.2)

Executora: Associação Instituto Internacional de Ecologia e Gerenciamento Ambiental - AIIEGA



Coordenação: Leme Engenharia



OUTROS PROJETOS

-Análises laboratoriais – Projeto de monitoramento das Águas Subterrâneas.

-Análises laboratoriais – Projeto de Monitoramento de metais pesados em músculo de Peixes.

MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E QUALIDADE DA ÁGUA

OBJETIVOS

- Classificação da qualidade da água na área de influência do empreendimento e averiguação de compatibilidade da condição para os usos previstos no enquadramento dos corpos hídricos;
- Avaliação das possíveis alterações limnológicas decorrentes das transformações ambientais no local durante as fases de construção, enchimento e operação;
- Disponibilização de informações precisas para subsidiar a gestão da qualidade da água;

MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E QUALIDADE DA ÁGUA

OBJETIVOS

- Disponibilização de informações limnológicas para subsidiar o Projeto de Modelagem Matemática para prognóstico da qualidade da água dos reservatórios do Xingu e Intermediário, e do trecho a jusante da casa de força principal.
- Promover interface com o Plano Ambiental de Construção, e para os Projetos de Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas, de Monitoramento da Ictiofauna, de Conservação da Fauna Aquática, de Modelagem Matemática da Qualidade da Água, de Saúde Pública, de Comunicação Social e de Educação Ambiental.

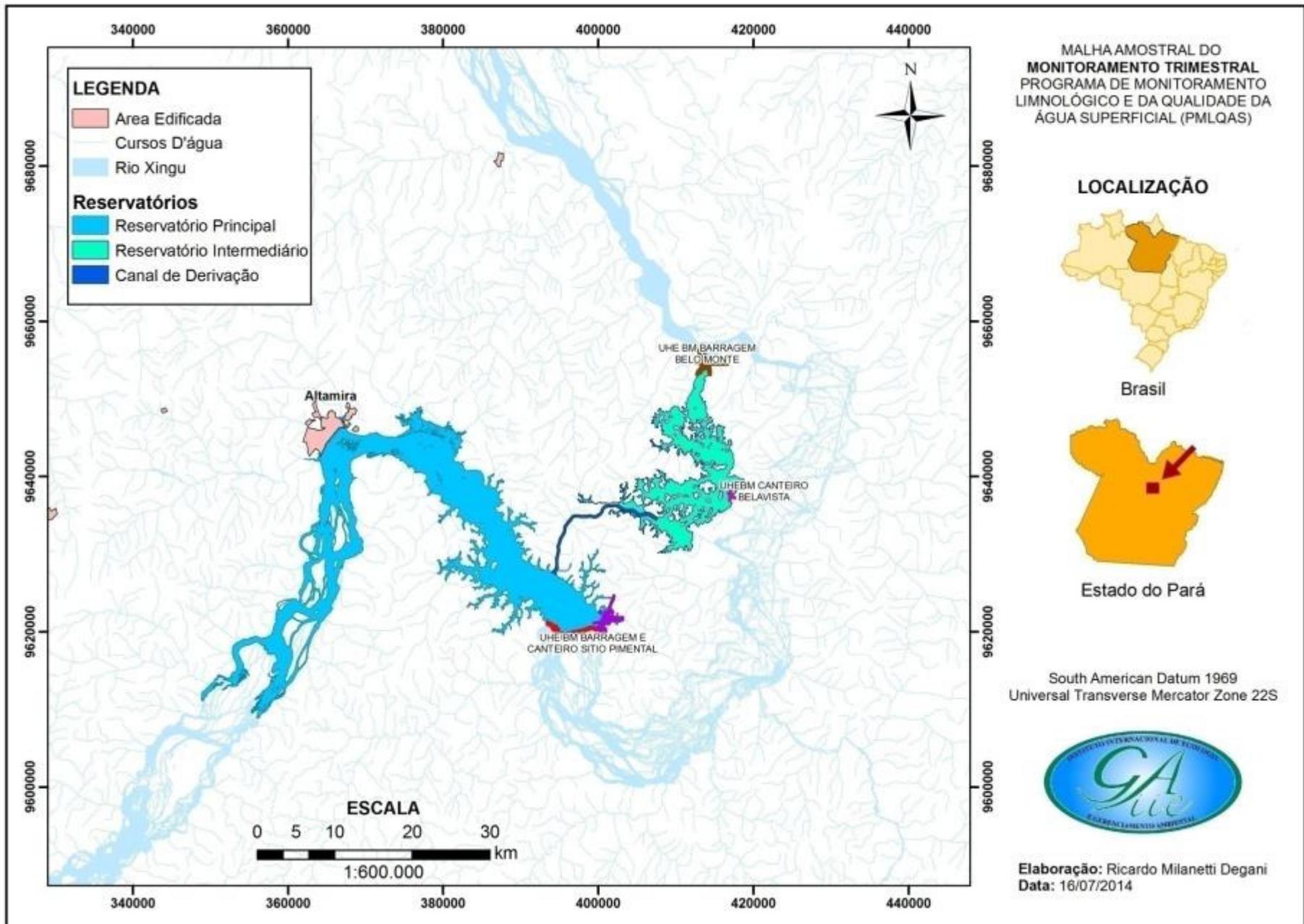
MALHA AMOSTRAL

- Monitoramento trimestral atual – 37 pontos no rio Xingu e igarapés que contempla qualidade da água, do sedimento e biota aquática (fitoplâncton, zooplâncton e macroinvertebrados bentônicos).
- Monitoramento mensal – 21 pontos distribuídos pelo rio Xingu e igarapés próximos aos canteiros de obras (entorno de canteiros), 13 pontos em vias de acesso e linhas de transmissão, que contempla qualidade da água.
- Monitoramento trimestral de macrófitas aquáticas (Projeto 11.4.2) – 45 pontos no rio Xingu, lagoas marginais e igarapés.

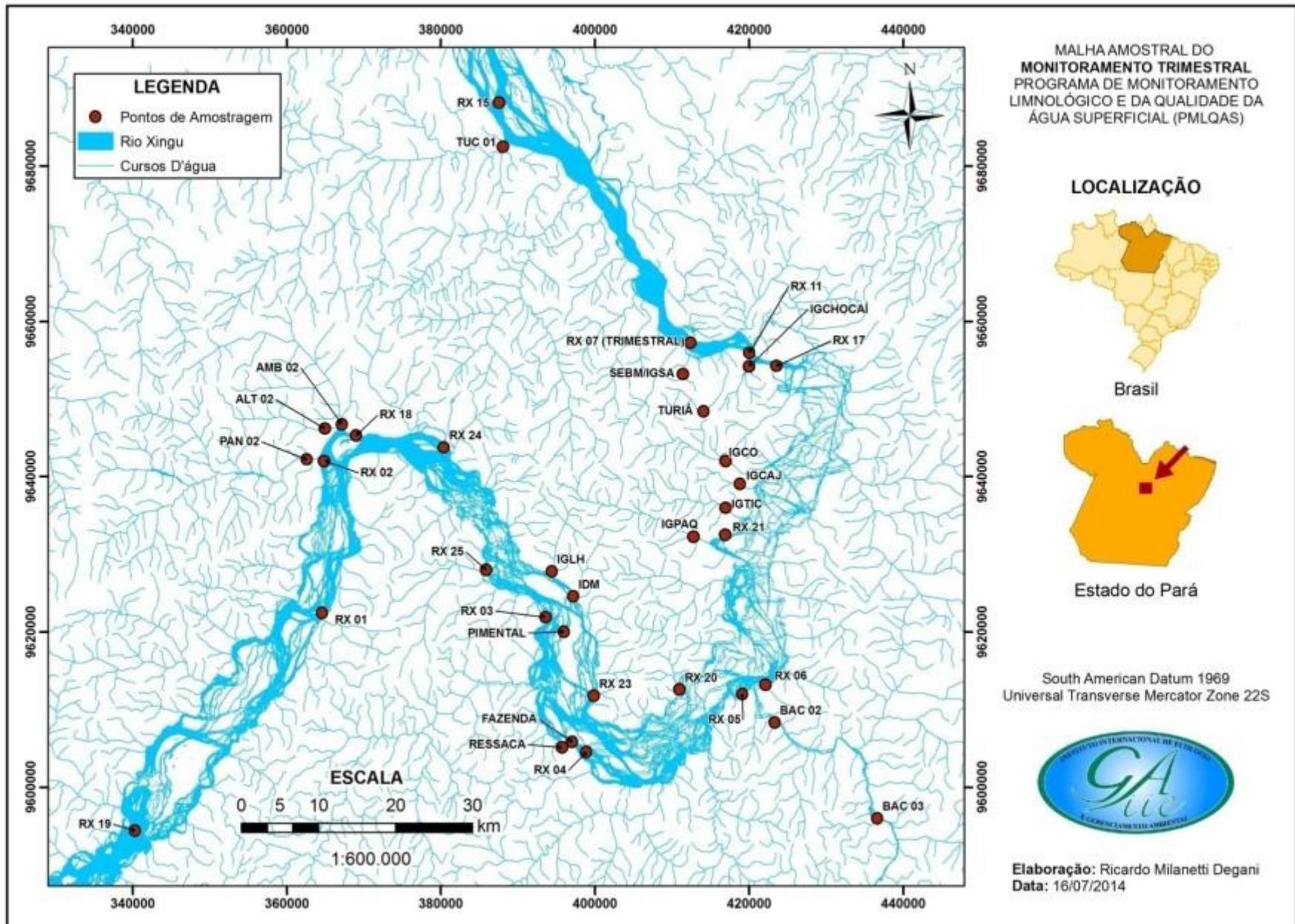
MALHA AMOSTRAL

- Monitoramento mensal com sonda multiparamétrica, em 07 pontos no rio Xingu, distribuídos em trechos de montante e jusante do eixo do Pimental (PIM 01 a PIM 07), 01 ponto na Aldeia Muratu e 01 ponto entre Ressaca e Fazenda.
- Monitoramento mensal com sonda multiparamétrica, em 07 pontos no rio Xingu, distribuídos em trechos de montante e jusante da Jazida de Areia I em Belo Monte.
- Monitoramento trimestral em 03 praias para avaliação do Índice de Balneabilidade.
- Monitoramentos adicionais conforme demandas – Aditivos.

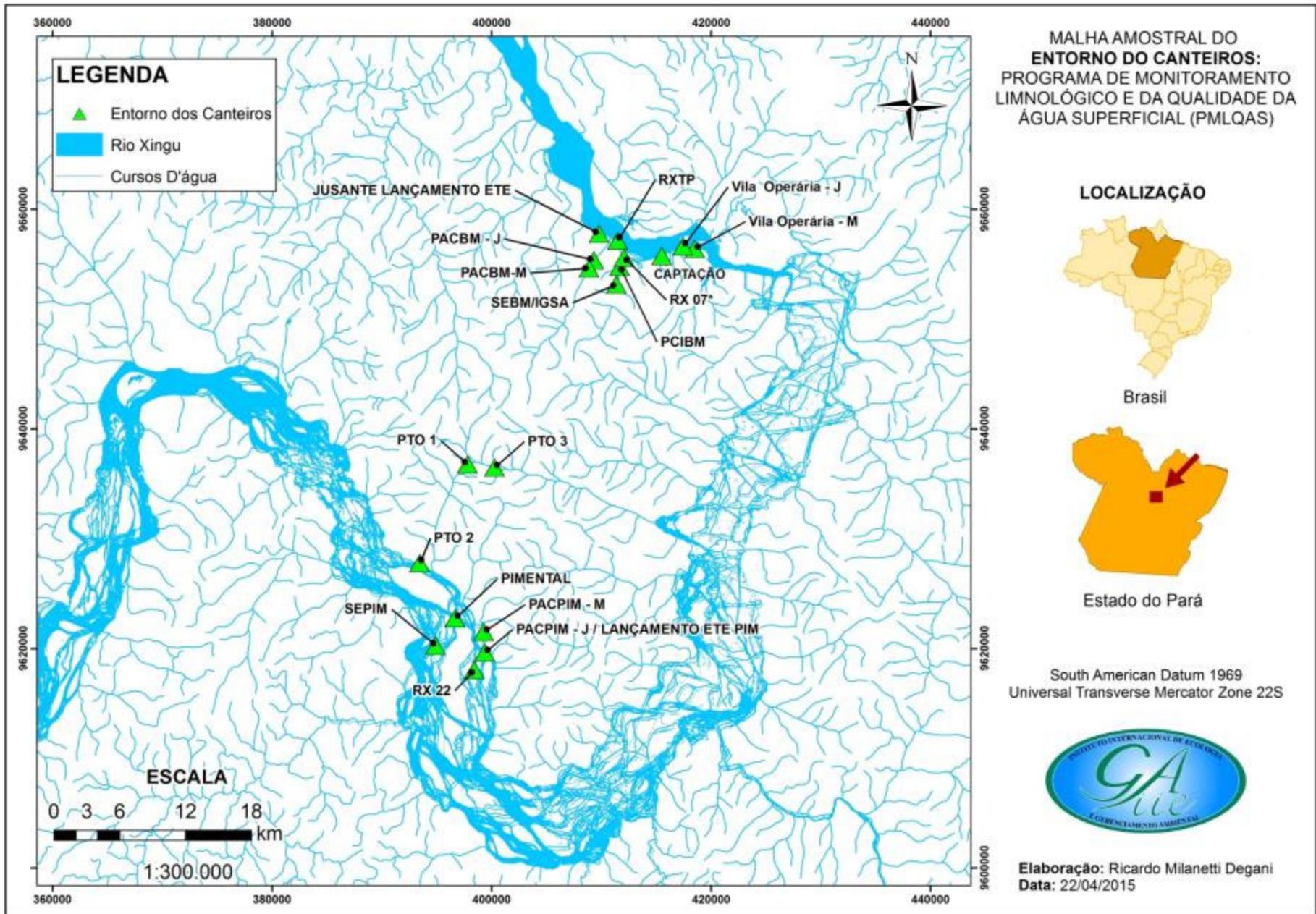
DISPOSIÇÃO DOS FUTUROS RESERVATÓRIOS DA UHE BELO MONTE



MONITORAMENTO TRIMESTRAL



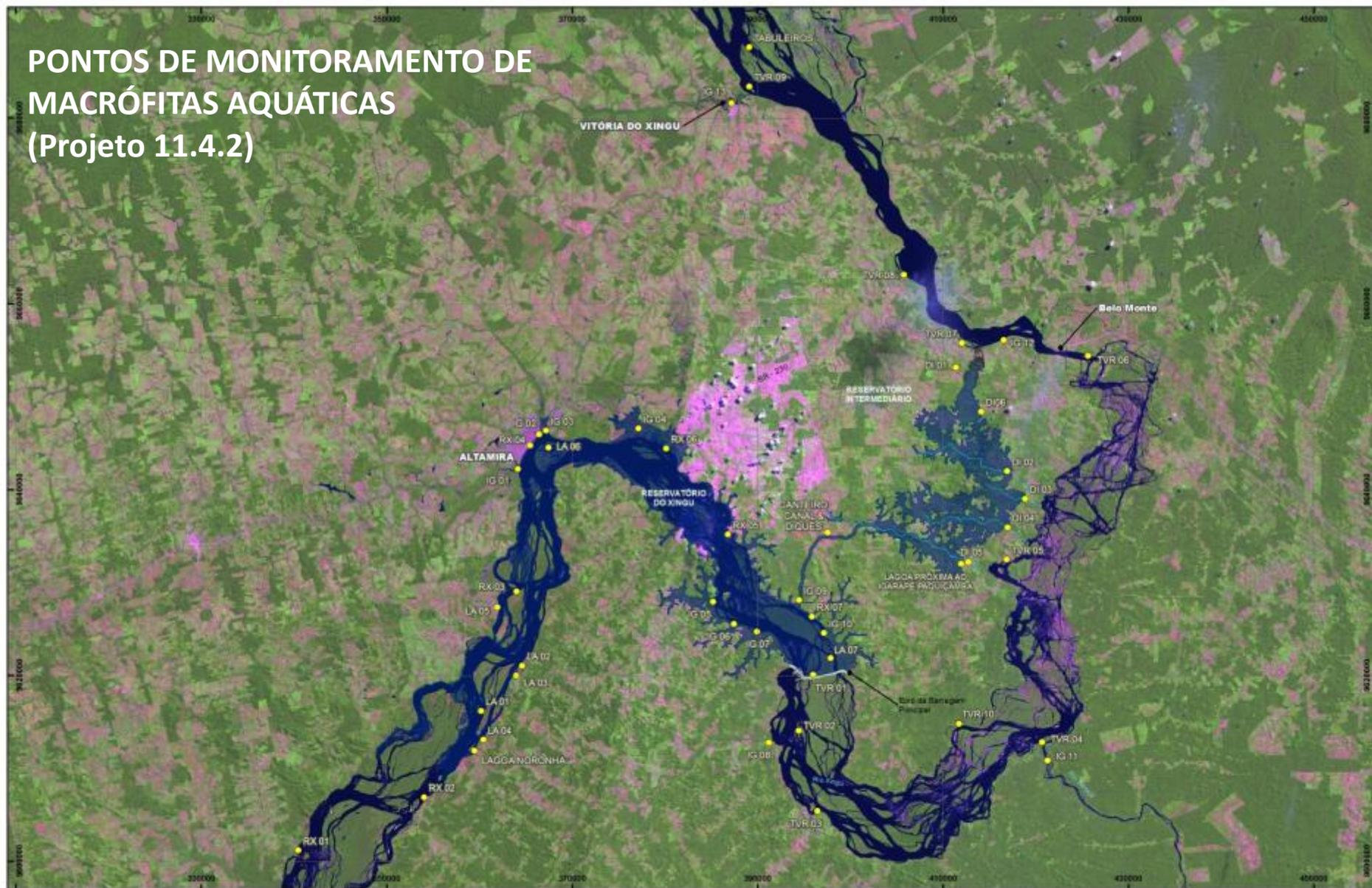
MONITORAMENTO MENSAL – TRIBUTÁRIOS



Elaboração: Ricardo Milanetti Degani
Data: 22/04/2015



PONTOS DE MONITORAMENTO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS (Projeto 11.4.2)



Legenda

- Drenagem
- Reservatórios
- Macrófitas

Escala



LEME

MAPA DE LOCALIZAÇÃO
MACRÓFITAS

MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E QUALIDADE DA ÁGUA – CAMPANHAS TRIMESTRAIS

VARIÁVEIS ABIÓTICAS FÍSICAS

pH; turbidez; cor verdadeira; condutividade elétrica; potencial de oxidação; temperatura da água; oxigênio dissolvido; transparência; temperatura do ar

VARIÁVEIS ABIÓTICAS QUÍMICAS

Nutrientes: Nitrato; Nitrito; Amônio; nitrogênio Kjeldahl; Fósforo total; Fosfato

Metais: Alumínio; Cobre; Cádmio; Chumbo; Cromo; Ferro total; Ferro dissolvido; Zinco; Manganês, Magnésio, Arsênio, Mercúrio e Selênio

Óleos e graxas

Íons: Alcalinidade Total; Potássio; Sódio; Cálcio; Magnésio; Cloreto; Sulfato; Brometo; Fluoreto

Matéria orgânica e sólidos suspensos: Demanda Bioquímica de Oxigênio - $DBO_{5,20}$; Sólidos dissolvidos totais; Material em suspensão total orgânico e inorgânico

Pesticidas e defensivos agrícolas

MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E QUALIDADE DA ÁGUA – CAMPANHAS TRIMESTRAIS

VARIÁVEIS BIOLÓGICAS

Biomassa fitoplanctônica: Clorofila-*a*; Densidade de cianofíceas

Densidade de coliformes: Coliformes totais; *Escherichia coli* (*E. coli*)

Comunidade biótica: fitoplâncton, zooplâncton e macroinvertebrados bentônicos;

Macrófitas aquáticas (Projeto 11.4.2): identificação das espécies, determinação da biomassa, nível de infestação e caracterização da fauna associada.

QUALIDADE DO SEDIMENTO

Nutrientes: Fósforo total; Nitrogênio total; Carbono particulado (total, orgânico e inorgânico);

Metais: Alumínio; Cobre; Cádmio; Chumbo; Cromo; Ferro total; Ferro dissolvido; Zinco; Manganês, Magnésio, Arsênio, Mercúrio e Selênio

Granulometria

MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E QUALIDADE DA ÁGUA – CAMPANHAS MENSASIS - ENTORNO

VARIÁVEIS ABIÓTICAS FÍSICAS

pH; turbidez; cor verdadeira; condutividade elétrica; potencial de oxidação-redução; temperatura da água; oxigênio dissolvido; transparência; temperatura do ar

VARIÁVEIS ABIÓTICAS QUÍMICAS

Nutrientes: Nitrato; Nitrito; Amônio; Fósforo total; Fosfato

Óleos e graxas

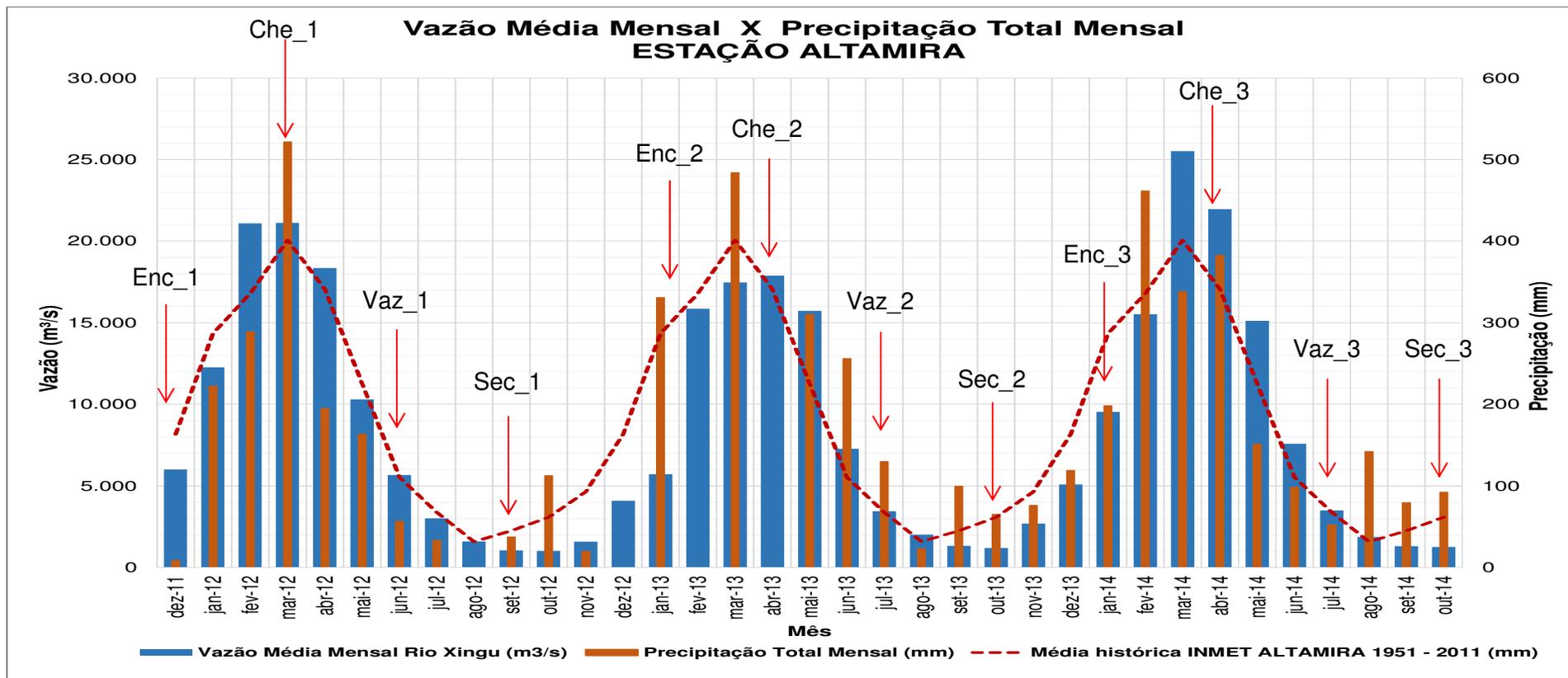
Íons: Alcalinidade Total; Potássio; Sódio; Cálcio; Magnésio; Cloreto; Sulfato; Brometo; Fluoreto

Matéria orgânica e sólidos suspensos: Demanda Bioquímica de Oxigênio - $DBO_{5,20}$; Sólidos dissolvidos totais; Material em suspensão total orgânico e inorgânico

VARIÁVEIS BIOLÓGICAS

Coliformes Fecais e Totais

Climatologia & Hidrologia



Total de campanhas realizadas ate o momento (dezembro de 2011 a Junho de 2015):

- **Trimestrais:** 15 (4 no período de enchente, 4 no período de cheia, 3 no período de vazante e 4 no período de seca);
- **Mensais:** 44

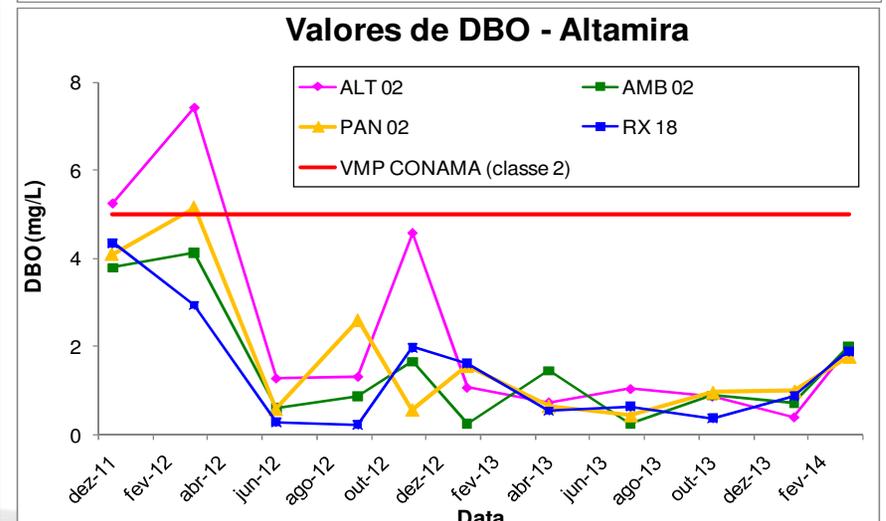
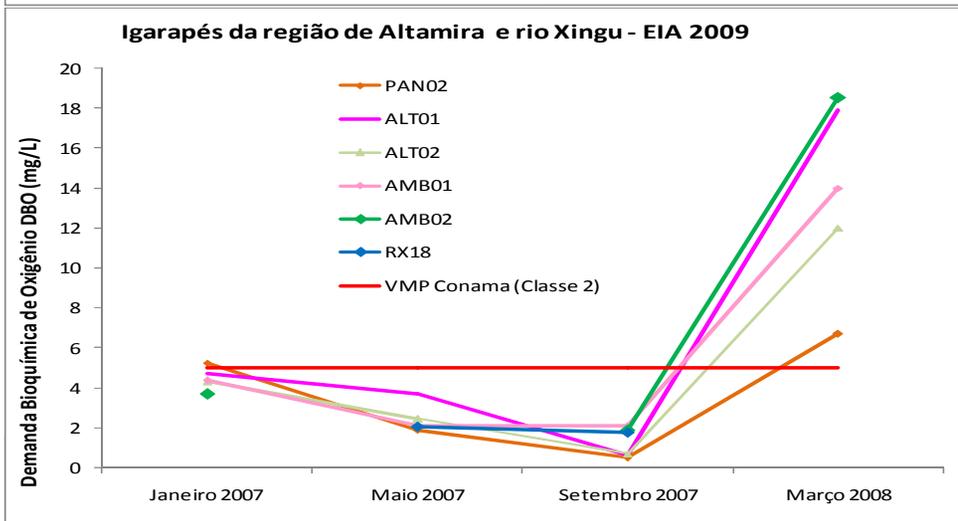
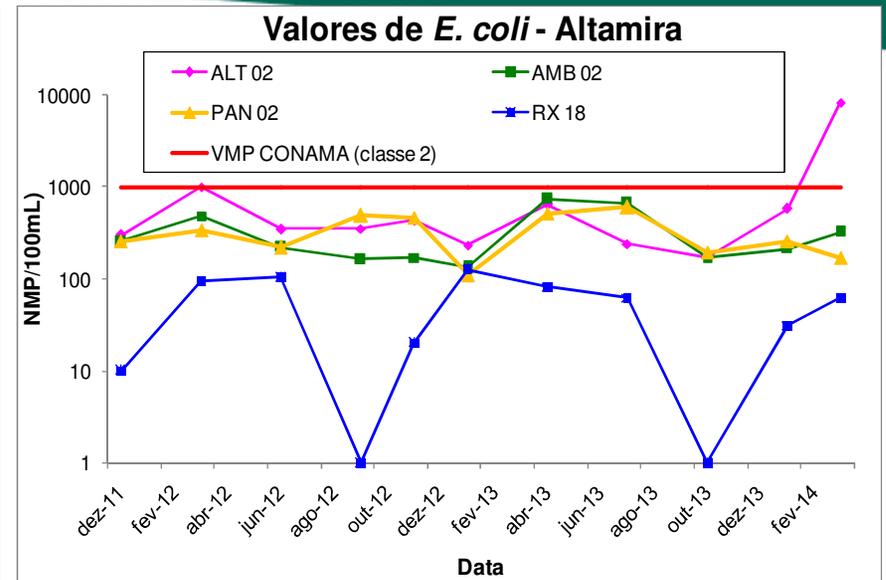
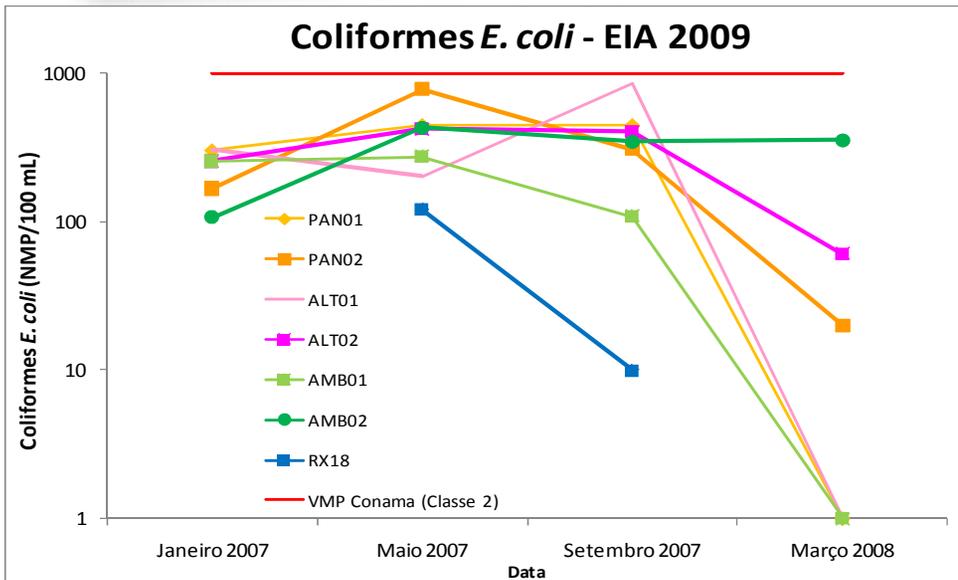
RESULTADOS QUALIDADE DA ÁGUA

IGARAPÉS DA ÁREA DE ALTAMIRA

- PANELAS
- ALTAMIRA
- AMBÉ

EIA (2007 – 2008)

PBA (2011 – 2014)



MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E QUALIDADE DA ÁGUA

- Metais na água: baixas concentrações ao longo do estudo, com a maioria dos registros sendo menor do que o limite de detecção da metodologia empregada;
- Concentrações de pesticidas na água: baixas concentrações ao longo do estudo, com a totalidade dos registros sendo menor do que o limite de detecção da metodologia empregada;

RESULTADOS QUALIDADE DO SEDIMENTO

Valores em não conformidade com a legislação (CONAMA 454/2012) foram muito pouco frequentes em todos os pontos monitorados.

ÍNDICE BALNEABILIDADE

RESOLUÇÃO CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000

Critérios para Avaliação do IB

- a) **Excelente:** quando em **80% ou mais** de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, **no máximo, 250 coliformes fecais (termotolerantes)** por 100 mililitros;
- b) **Muito Boa:** quando em **80% ou mais** de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, **no máximo, 500 coliformes fecais (termotolerantes)** por 100 mililitros;
- c) **Satisfatória:** quando **em 80% ou mais** de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, **no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes)** por 100 mililitros;
- d) **Imprópria:** quando **em 80% ou mais** de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, **mais de 1.000 coliformes fecais (termotolerantes)** por 100 mililitros.

OUTRAS CONSIDERAÇÕES – CONAMA 274

As águas serão consideradas impróprias quando no trecho avaliado, for verificada uma das seguintes ocorrências:

- Incidência elevada ou anormal, na Região, de enfermidades transmissíveis por via hídrica, indicada pelas autoridades sanitárias (p.e: Hepatite A, Giardia, Esquistossimose, etc.);
- Presença de resíduos ou despejos, sólidos ou líquidos, inclusive esgotos sanitários, óleos, graxas e outras substâncias, capazes de oferecer riscos à saúde ou tornar desagradável a recreação;
- Floração de algas ou outros organismos, até que se comprove que não oferecem riscos à saúde humana (Fito Total como indicador);
- Outros fatores que contra-indiquem, temporária ou permanentemente, o exercício da recreação de contato primário.
- Nas praias ou balneários sistematicamente impróprios, recomenda-se a pesquisa de organismos patogênicos.

MALHA AMOSTRAL



PRAIA MASSANORI

Coordenadas: 22M - UTM – X: 0373158; Y: 9645064

MALHA AMOSTRAL



PRAIA ALTAMIRA

Coordenadas: 22M - UTM – X: 0366072; Y: 9645549

MALHA AMOSTRAL



PRAIA TRANSSURINI

Coordenadas: 22M - UTM – X:0367895 ; Y:9641002

ÍNDICE BALNEABILIDADE – NOVEMBRO 2014

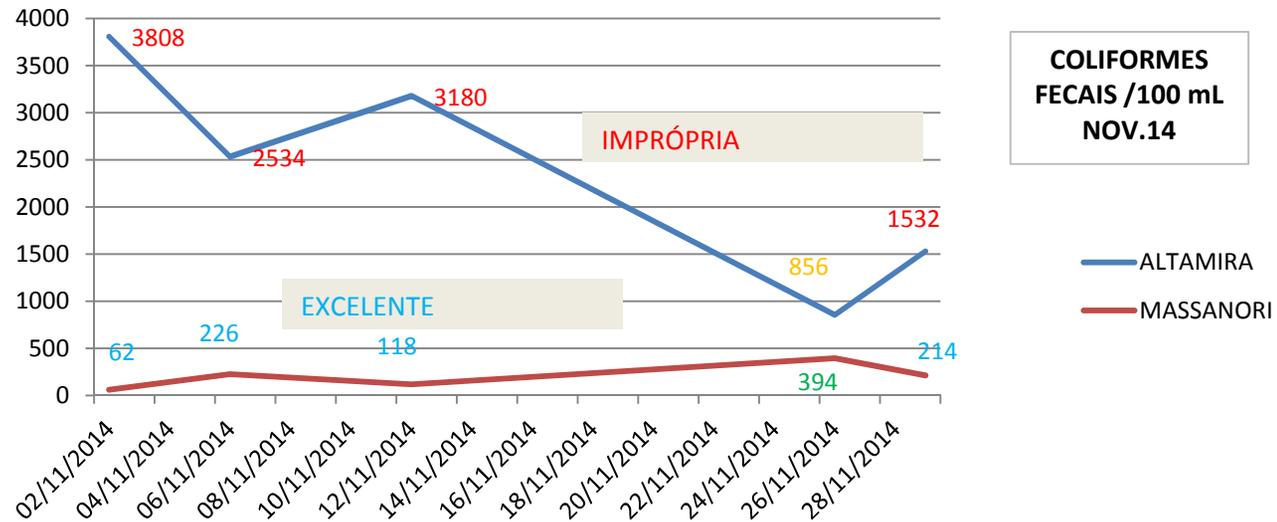
PRAIA DE ALTAMIRA

PARÂMETRO	UNIDADE	02/11/2014	06/11/2014	12/11/2014	26/11/2014	29/11/2014
Coliformes Fecais	NMP/100ml	3808	2534	3180	856	1532
Cianobactérias	Cél/ml	1302	877	1084	1102	1233
pH	N.A	7,25	7,22	7,25	7,3	6,98
Turbidez	NTU	2,9	3,03	2,8	2,7	3,2
Oxigênio Dissolvido	mg/L	7,49	6,14	7,1	7	6,45
Clorofila	ug/L	4,8	6,3	4,28	3,76	3,62
Temperatura	°C	31,24	31,22	30,94	30,87	31,1
Condutividade	mS/cm	0,044	0,048	0,044	0,039	0,042
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	0,026	0,022	0,028	0,026	0,029

PRAIA DO MASSANORI

PARÂMETRO	UNIDADE	02/11/2014	06/11/2014	12/11/2014	26/11/2014	29/11/2014
Coliformes Fecais	NMP/100ml	62	226	118	394	214
Cianobactérias	Cél/ml	602	345	379	503	423
pH	N.A	7,94	7,14	7,33	7,42	7,64
Turbidez	NTU	4,3	3,6	4	4,2	2,9
Oxigênio Dissolvido	mg/L	7,19	6,94	7,02	7,23	7,13
Clorofila	ug/L	2,7	2	3,4	2,8	2,2
Temperatura	°C	30,28	30,72	30,14	30,23	30,26
Condutividade	mS/cm	0,029	0,029	0,027	0,029	0,028
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	0,017	0,016	0,016	0,017	0,016

ÍNDICE BALNEABILIDADE – NOVEMBRO



CONAMA 274/2000

ÍNDICE BALNEABILIDADE – JANEIRO 2015

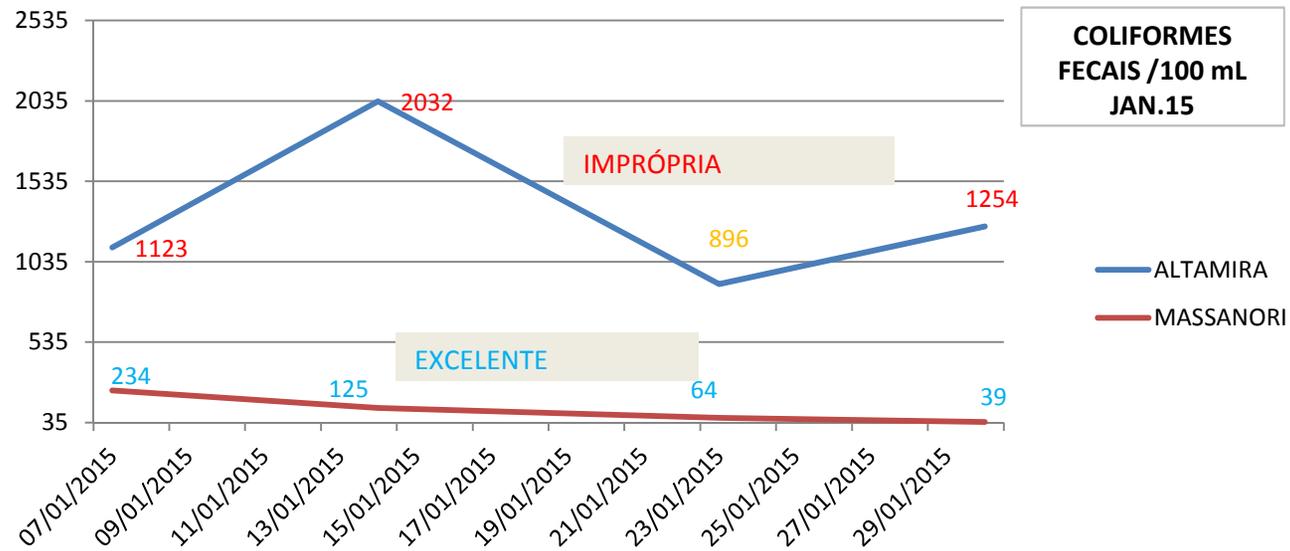
PRAIA DE ALTAMIRA

PARÂMETRO	UNIDADE	07/01/2015	14/01/2015	23/01/2015	30/01/2015
Coliformes Fecais	NMP/100 mL	1123	2032	896	1254
Cianobactérias	Células/mL	453	517	331	401
pH	N.A	6,1	6,21	6,03	6,65
Turbidez	NTU	13,8	14,3	13,7	15,2
Oxigênio Dissolvido	mg/L	6,08	5,97	6,1	5,77
Clorofila	ug/L	12	11,7	9,5	14,6
Temperatura	°C	29,64	29,8	29,31	29,78
Condutividade	mS/cm	0,024	0,022	0,023	0,022
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	0,014	0,013	0,013	0,014

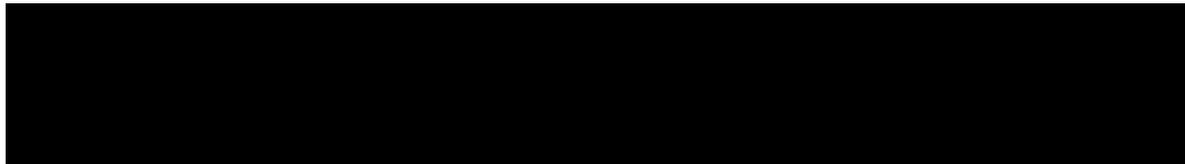
PRAIA DO MASSANORI

PARÂMETRO	UNIDADE	07/01/2015	14/01/2015	23/01/2015	30/01/2015
Coliformes Fecais	NMP/100 mL	234	125	64	39
Cianobactérias	Células/mL	132	318	221	408
pH	N.A	6,43	6,7	6,21	6,54
Turbidez	NTU	11,2	12,8	13,2	12,8
Oxigênio Dissolvido	mg/L	7,12	7,4	7,17	7,22
Clorofila	ug/L	9,1	9,7	10,1	11,4
Temperatura	°C	29,5	29,79	29,42	29,46
Condutividade	mS/cm	0,021	0,021	0,021	0,021
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	0,013	0,013	0,012	0,012

ÍNDICE BALNEABILIDADE – JANEIRO 2015



CONAMA 274/2000



ÍNDICE BALNEABILIDADE – ABRIL 2015

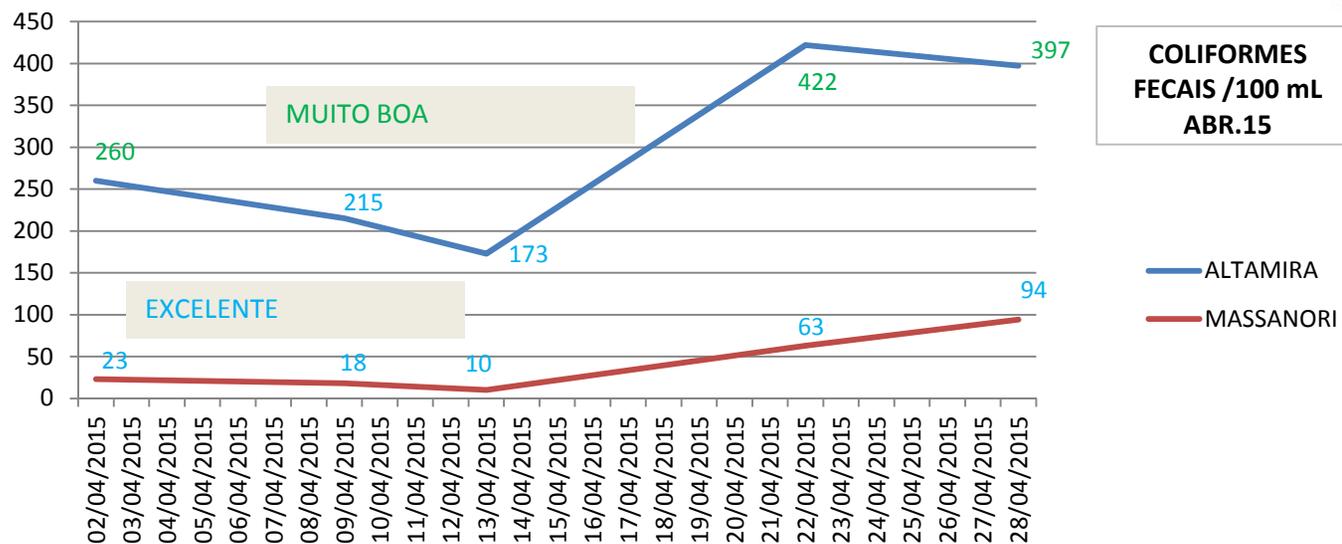
PRAIA DE ALTAMIRA

PARÂMETRO	UNIDADE	02/04/2015	09/04/2015	13/04/2015	22/04/2015	28/04/2015
Coliformes Fecais	NMP/100 mL	260	215	173	422	397
Cianobactérias	Céluas/mL	223	336	518	315	210
pH	N.A	6,3	7,01	6,9	6,15	6,77
Turbidez	NTU	12,9	14,2	11,3	9,7	10,5
Oxigênio Dissolvido	mg/L	5,66	6,02	5,31	5,94	6,03
Clorofila	ug/L	5,02	4,18	6,1	6,32	5,8
Temperatura	°C	28,74	28,2	28,35	29,01	29,12
Condutividade	mS/cm	0,03	0,032	0,032	0,029	0,03
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	0,022	0,02	0,02	0,021	0,02

PRAIA DO MASSANORI

PARÂMETRO	UNIDADE	02/04/2015	09/04/2015	13/04/2015	22/04/2015	28/04/2015
Coliformes Fecais	NMP/100 mL	23	18	10	63	94
Cianobactérias	Céluas/mL	118	229	96	217	203
pH	N.A	6,18	6,55	6,34	6,89	6,37
Turbidez	NTU	17	11	13	8,7	9,5
Oxigênio Dissolvido	mg/L	6,22	7,18	6,61	6,44	7,2
Clorofila	ug/L	9,1	5	6	8,4	6,2
Temperatura	°C	28,55	28,25	28,55	29,03	29,35
Condutividade	mS/cm	0,022	0,023	0,022	0,022	0,02
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	0,013	0,012	0,012	0,014	0,013

ÍNDICE BALNEABILIDADE – ABRIL 2015



CONAMA 274/2000

FOTO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NO CAMPO



Coleta de água



Análise de Coliformes



Medição de Profundidade



Sonda Multiparamétrica



Display Sonda
Multiparamétrica



Transparência da água

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A análise das variáveis físicas, químicas e biológicas mostra um sistema com um nível relativamente baixo de impacto na qualidade das águas, exceto em alguns pontos localizados próximos à cidade de Altamira e Vitória do Xingu (igarapés);
- Impactos na qualidade da água foram, também, observados nos igarapés localizados na área do Reservatório Intermediário a serem interceptados pelos diques, porém, de forma esporádica, intensificados nos períodos mais chuvosos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- O aumento da turbidez em alguns locais é decorrente da variabilidade do ciclo hidrológico na área de estudo, sendo que os valores mais altos são observados, comumente, nas estações mais chuvosas.
- Os pontos de coleta no rio Xingu, na Volta Grande, são caracterizados por possuírem as melhores condições ambientais dentre as áreas monitoradas, até o momento, sem evidências de impactos resultantes do empreendimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- De maneira geral, as alterações na qualidade da água são decorrentes do ciclo hidrológico. Dessa forma, mesmo havendo diferenças dos resultados entre campanhas, a variabilidade é comum à área e os resultados de qualidade da água situam-se dentro do intervalo de variação esperado e observado para a região.
- O rio Xingu continua sendo classificado como um corpo de água de Classe 2 segundo o CONAMA 357, com boa qualidade de sedimentos segundo o CONAMA 454, pelo qual se conclui que ele pode continuar sendo utilizado para diversos fins.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

-O Índice de Balneabilidade (IB) obtido até o momento, indica que a praia de Altamira é **IMPRÓPRIA** para banho durante o período de seca (verão).

-O Índice de Balneabilidade (IB) obtido até o momento, indica que as praias do Massanori e Transsurini, são **EXCELENTES** para banho tanto no verão (seca) quanto no inverno (cheia e enchente).

MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E QUALIDADE DA ÁGUA

EQUIPE TÉCNICA DA AIIEGA

José Galizia Tundisi – Pesquisador, Coordenador Geral

Takako Matsumura Tundisi – Pesquisadora, especialista em zooplâncton

José E. Matsumura Tundisi – Diretoria financeira

Rogério Faria – Biólogo, Gestor Contrato (PMLQA)

Donato Seiji Abe – Pesquisador, Gestor (PMCMA)

Corina Sidagis Galli – Pesquisadora, banco de dados

Fernando de Paula Blanco – Engenheiro, trabalho de campo e de laboratório

Lisbeth Podanoschi – Técnica Ambiental, trabalho de campo e laboratório

Haren Santos – Bióloga, trabalho de campo e de laboratório

Leandro Contri Campanelli – Biólogo, especialista em fitoplâncton

Ricardo M. Degani – Biólogo, especialista em macroinvertebrados bentônicos

Fernando S. Soares – Biólogo, especialista em zooplâncton

Valéria Teixeira da Silva – Bióloga, Trabalho de laboratório

Cileise Priscila Pereira de Lima – Bióloga, Trabalho de laboratório

Eliezer Bernardes Inêz – Engenheiro, Trabalho de laboratório (metais)

Gabriela Cestana Rabello – Bióloga, Trabalho de laboratório e zooplâncton

Felipe Blanco – Informática



GA LLC
EMPRESA DE RESPONSABILIDADE LIMITADA

- RECURSOS
- CONSULTORIA AMBIENTAL
- DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HUMANOS
- ANÁLISE FISCAL, GANHOS E EXCLUSÃO DE IRPJ

Fone: (19) 3515-4019









Nome
Instituição
Assessoria
Data

-Balão
Volumétrico
-Provetas
-Kitasatos-Funils

-Bomba Manual -
Mangueira de
Silicone
-Conexão

-Lâmpada UV
- Sacos
Coliformes

-Folhas Ofício
- Material
Escritório

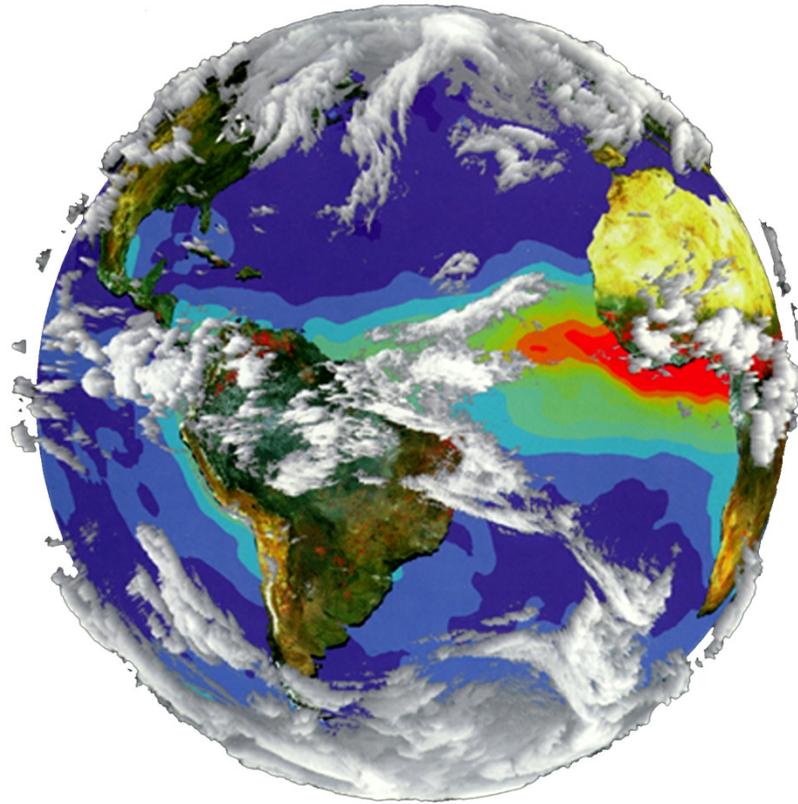












Obrigado.

Rogério Faria / Fernando Blanco / Donato Seiji Abe
Rfaria Consultoria Ambiental / Associação Instituto Internacional de Ecologia e
Gerenciamento Ambiental