



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL



Relatório de Pesquisa: A Mortandade de Peixes no Rio Iriri



Fevereiro – 2003



APRESENTAÇÃO

Nas pesquisas envolvendo alterações ambientais e os efeitos sobre as diversas espécies da fauna e flora que interagem em determinado ambiente, torna-se potencialmente enganoso avaliar esses fenômenos considerando apenas duas categorias distintas: causas naturais e causas não naturais. Intuitivamente consideramos "causas não naturais" aquelas relacionadas à ação antrópica, enquanto a outra é de inteira e exclusiva responsabilidade de milhares de espécies e suas múltiplas interações. Contudo, os humanos têm impactado a biosfera em diferentes escalas, temporal e espacial, como nunca outro ser vivo conseguiu fazer. A ciência reconhece a dificuldade em prever, com alguma segurança, o sentido, a direção e a intensidade que estes impactos terão sobre a dinâmica biogeoquímica do planeta. Assim, é difícil afirmar que um fenômeno biológico atual não ocorreria na ausência das ações humanas, mas é seguro afirmar que o componente antrópico é uma importante chave no entendimento dos processos ecológicos contemporâneos.

O presente relatório trata de um desses "fenômenos naturais" ocorrido no rio Iriri, um dos principais afluentes do Rio Xingu, no final do verão de 2002/2003, na Amazônia. Um "bloom" de algas cianofíceas provocou uma grande mortandade de peixes nestes rios, principalmente de 4 espécies herbívoras que ocupam a base da cadeia trófica. Os resultados da pesquisa mostraram a relação deste fenômeno com a presença de saxitoxinas, potentes e estáveis, nas amostras de água o que é, também, uma ameaça à saúde pública. As condições ambientais que favoreceram a ocorrência deste evento biológico sugerem que as causas locais são potencializadas por outras, que ocorrem em macro escala, como mudanças climáticas globais e eutrofização de grandes cursos de água. Estes e outros resultados, encontrados neste relatório, são fruto de apenas 7 dias de trabalho em campo, quando percorremos cerca de 750 Km de voadeira, e outros 15 dias de trabalho consumidos na realização das análises físico-químicas e biológicas e na elaboração deste texto. Portanto, há muito ainda o que complementar nos nossos resultados e conclusões, mas avaliamos que esta pesquisa servirá para nortear outras ações.

O trabalho técnico não poderia ser realizado sem contar com o respaldo e apoio das administrações locais das Instituições participantes da pesquisa no rio Iriri, que rapidamente se organizaram e disponibilizaram os recursos financeiros, materiais e humanos que viabilizaram esta pesquisa. Desta forma, ficamos na expectativa da manutenção dessas parcerias, pois as informações contidas nas próximas páginas revelam a urgência no estabelecimento de uma rede permanente de monitoramento da qualidade da água, além de imprimir novos paradigmas na política de desenvolvimento da Amazônia.

Coordenação Geral

José Fernando dos Santos Rebello – Analista Ambiental/IBAMA

Marcelo de Oliveira Lima – Pesquisador/IEC¹

Orione Álvares da Silva – Analista Ambiental/IBAMA²

1 - mof@ufpa.br 2 - jatoba03@yahoo.com.br

Equipe Técnica

Edilson da Silva Brabo – Pesquisador/IEC

Edilson Rodrigues Matos – Pesquisador/LPCA/UFRA

Francisco Carlos Cardoso – Chefe de Posto em Curuá/FUNAI

Genaro Fernandes da Rocha – Técnico Administrativo/ELETRONORTE

Humberto S. Ferreira – Pesquisador/IEC

João Pessoa R. Moreira Junior – Analista Ambiental/IBAMA

Joaquim Curuaia – Liderança Indígena/FUNAI

José Góes dos Santos – Técnico em Pesquisa/IEC

Jose Maria Vieira – Pesquisador/UFPA

Kleber Freitas Faial – Pesquisador/IEC

Lena Lillian Canto Sá – Pesquisadora/IEC

Marcelo Mendes – Analista Ambiental/IBAMA

Marcelo Sawen Cruz – Analista Ambiental/IBAMA

Matheus Calab Leal – Analista Ambiental/IBAMA

Raimundo Adalberto Queiroz – Técnico Ambiental/IBAMA

Raimundo Pio Girard Martins – Técnico em Pesquisa/IEC

Roberto Carlos Feitosa Brandão – Técnico em Pesquisa/IEC

Robson Roney Bernardo – Pesquisador/IBF/UFRJ

Sandra Azevedo – Pesquisadora/IBF/UFRJ

Coordenação Administrativa

Benigno Pessoa Marques

Administração Executiva Regional de Altamira

Fundação Nacional do Índio – FUNAI

Carlos Leal Bicelli

Chefia do Escritório Regional de Altamira

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais

Renováveis – IBAMA

Elisabeth de Oliveira Santos

Chefia da Seção de Meio Ambiente (SAMAM)

Instituto Evandro Chagas – IEC

Francisco Carlos Granados Castro

Gerência de Apoio aos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e

Ambiental da UHE Belo Monte – PEBM

Centrais Elétricas do Norte do Brasil SA – ELETRONORTE



AGRADECIMENTOS

A produção deste Relatório Técnico contou com a generosidade e hospitalidade da população ribeirinha (de muitas etnias e cores), que nos proporcionou abrigo nas chuvosas noites do inverno amazônico. Também aos ribeirinhos devemos às inúmeras informações, que foram essenciais para a realização dos nossos objetivos. Não poderíamos deixar de lembrar da habilidade dos pilotos das 2 voadeiras - Pula-Pula e Bené - que nos conduziram, com segurança, por rios de difícil navegação.

Nossa sincera gratidão.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	i
COORDENAÇÃO GERAL, EQUIPE TÉCNICA E COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVA.....	ii
AGRADECIMENTOS.....	iii
SUMÁRIO.....	iv
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. OBJETIVOS GERAIS.....	02
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	03
3. LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE ESTUDO	03
4. ATIVIDADES REALIZADAS	06
5. COLETAS DE AMOSTRAS E MEDIDAS DE CAMPO	19
6. RESULTADOS PARCIAIS DAS ANÁLISES DE ALGAS	19
7. RESULTADOS PARCIAIS DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICOS	20
8. RESULTADOS PARCIAIS DA NECRÓPSIA DE PEIXES	22
9. CONCLUSÕES PRELIMINARES	22
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

1. INTRODUÇÃO

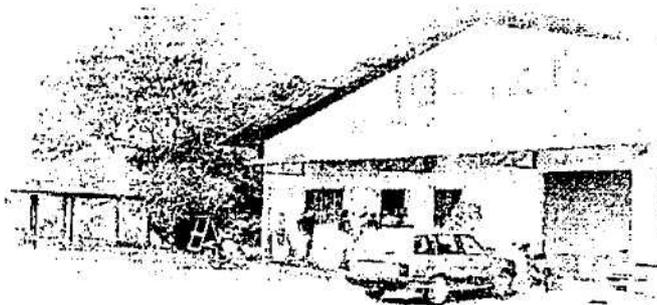
No fim da primeira quinzena de janeiro de 2003, pescadores oriundos da região dos rios Iriri e Curuá, que negociam seus produtos nos mercados de Altamira, trouxeram a notícia de mortandade de grande quantidade de peixes naquela região. A distância geográfica e a dificuldade de navegação nestes rios e nos seus igarapés tributários tornavam o fluxo da informação lento, mas com insistente constância. Ressaltando-se que os pescadores afirmavam que a quantidade de peixes mortos superava, e muito, o que ocorria normalmente em anos de seca prolongada.

No dia 23/01/2003 a empresa INCENXIL - Indústria, Comércio, Exportação e Navegação do Xingu Ltda., que possui uma base operacional na confluência dos rios Iriri e Curuá (Entre Rios), protocolou junto ao Escritório Regional do IBAMA em Altamira uma denúncia no qual registrava, desde o dia 15/01/2003, extensa mortandade de peixes na região. Este foi o primeiro registro formal do fenômeno, pois o que havia até então eram notícias informais sobre o assunto.

A inexistência de infraestrutura adequada para atender e investigar uma denúncia desta natureza (até o final de 2002, o IBAMA de Altamira operava somente como posto de fiscalização), fez com que se buscasse parceiros para viabilizar o envio de um corpo técnico até a localidade de Entre Rios, com a missão de avaliar a real extensão do problema. Desta forma, outros órgãos públicos com importante atuação na região como Elettronorte e FUNAI se prontificaram a colaborar irrestritamente mobilizando recursos financeiros, materiais e humanos para viabilizar o mais rapidamente possível o que se denominou, no âmbito do IBAMA, Operação Iriri. Concomitantemente, outras instituições como o Instituto de Biofísica da UFRJ e a UNESP de Botucatu - SP foram contatados pelo Escritório Regional do IBAMA para realizarem as análises das amostras de água, sedimentos e peixes que seriam coletados durante os trabalhos de campo. Neste ínterim agregou-se um outro importante parceiro, o Instituto Evandro Chagas (IEC) com sede em Belém, que se prontificou a realizar todas as análises (com exceção de cianotoxinas, que ficou a cargo do IBF/UFRJ) e disponibilizou equipamentos, materiais e 2 técnicos para executarem as coletas em campo. Desta forma, optou-se por centralizar no IEC todas as análises físico-químicas das amostras coletadas em campo, uma vez que esta Instituição tem todos os recursos técnicos para certificar os resultados do material analisado, está mais próxima geograficamente dos locais de coleta e mostrou um profundo interesse em auxiliar no encaminhamento de soluções para o problema em foco.

No dia 07/02 /2003, no Escritório Regional do IBAMA, em Altamira (**Figura 1**), foi realizada uma reunião, coordenada pelo Sr. Carlos Biceli, entre técnicos do IBAMA e IEC, na qual foram esclarecidas as informações acerca da mortandade de peixes no rio Iriri. Foi relatado que o fenômeno já vinha ocorrendo a mais de 20 dias e possivelmente teria se iniciado a partir

do igarapé Bala, que deságua no rio Iriri, onde nas suas margens funcionou por muitos anos uma mineradora que explorava cassiterita. Várias hipóteses haviam sido levantadas, inclusive correlacionando o fenômeno com a extração de minério próximo as margens do igarapé Bala e, até mesmo, a possibilidade de contaminação por arsênio.



7 3-28

Figura 1: Escritório Regional do IBAMA no município de Altamira.

Nessa mesma reunião, o Sr. Carlos Biceli relatou que na noite anterior reuniu-se com representantes da Secretaria Municipal de Saúde de Altamira, da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), da Fundação Nacional do Índio (FUNAI) e várias ONG's que atuam na região, e não havia sido notificada nenhuma anormalidade de saúde oriunda de ribeirinhos ou tribos indígenas que residem na área de abrangência do fenômeno da mortandade de peixes.

Ficou definido, então, que uma equipe composta por técnicos do IBAMA (03), IEC (02), Eletronorte (01) e FUNAI (02) sairia nesse mesmo dia pela parte da tarde, em duas voadeiras, para avaliar o problema a partir das informações dos ribeirinhos e coletar amostras ambientais desde Altamira até o Igarapé Bala, em um trecho de aproximadamente 350 Km a montante do porto de Altamira. Uma segunda equipe composta por 4 técnicos do IBAMA ficou responsável pelas coletas de amostras em um trecho de aproximadamente 40 Km a jusante do porto de Altamira.

2. OBJETIVOS GERAIS

- Contribuir para elucidar as possíveis causas do fenômeno da mortandade de peixes nos rios Iriri e Xingu.
- Contribuir para esclarecer as possíveis consequências sobre a saúde da população relacionados a mortandade de peixes nos rios Iriri e Xingu.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reconstituir o histórico dos fatos relacionados à mortandade de peixes ocorrida nos rios Iriri e Xingu, e avaliar as possíveis relações com a atividade de mineração no igarapé Bala.
- Identificar os possíveis efeitos na saúde da população, residente nas margens dos rios Iriri e Xingu, que possam estar associados ao fenômeno da mortandade de peixes.
- Identificar a origem e delinear a área de abrangência do fenômeno da mortandade de peixes nos rios Iriri e Xingu.
- Coletar amostras de águas, algas e sedimentos para análises físico-químicas e microbiológicas.
- Coletar amostras de espécimes de peixes afetados pelo fenômeno, que serão encaminhados para biópsia por especialistas no assunto.

3. LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE ESTUDO

A ocorrência da mortandade de peixes foi registrada inicialmente no rio Iriri, no trecho que compreende a confluência com o igarapé Bala até a sede do município de Altamira no rio Xingu, conforme localizado no mapa da **Figura 2**.

A mortandade de peixes em rios das bacias hidrográficas do Pantanal Matogrossense e Amazônica é relativamente comum no final da estação seca. Normalmente está relacionada à redução do nível de oxigênio nas águas retidas em poços ao longo do rio. Entretanto, a quantidade de peixes mortos devido a este fenômeno cíclico e natural restringe-se a níveis que não comprometem a estrutura e dinâmica das populações de peixes e são de dimensões bem conhecidas pelos ribeirinhos.

Dados climáticos da região que compreende o município de Altamira-PA (S. 3° 12' e W 51° 12'), mostraram que, neste ano, houve um retardamento do início do inverno, ocorrendo uma precipitação abaixo da média histórica nos meses de dezembro e janeiro, sendo que a temperatura média no período foi de 2 °C acima da média dos anos anteriores (**Figura 3**). Os dados fornecidos pela ELETRONORTE, e que foram obtidos do monitoramento do nível do rio Xingu em uma estação localizada em Altamira, mostraram que houve uma grande redução na vazão do rio Xingu, nos meses de dezembro e janeiro, quando comparado com os anos anteriores (**Figura 4**).

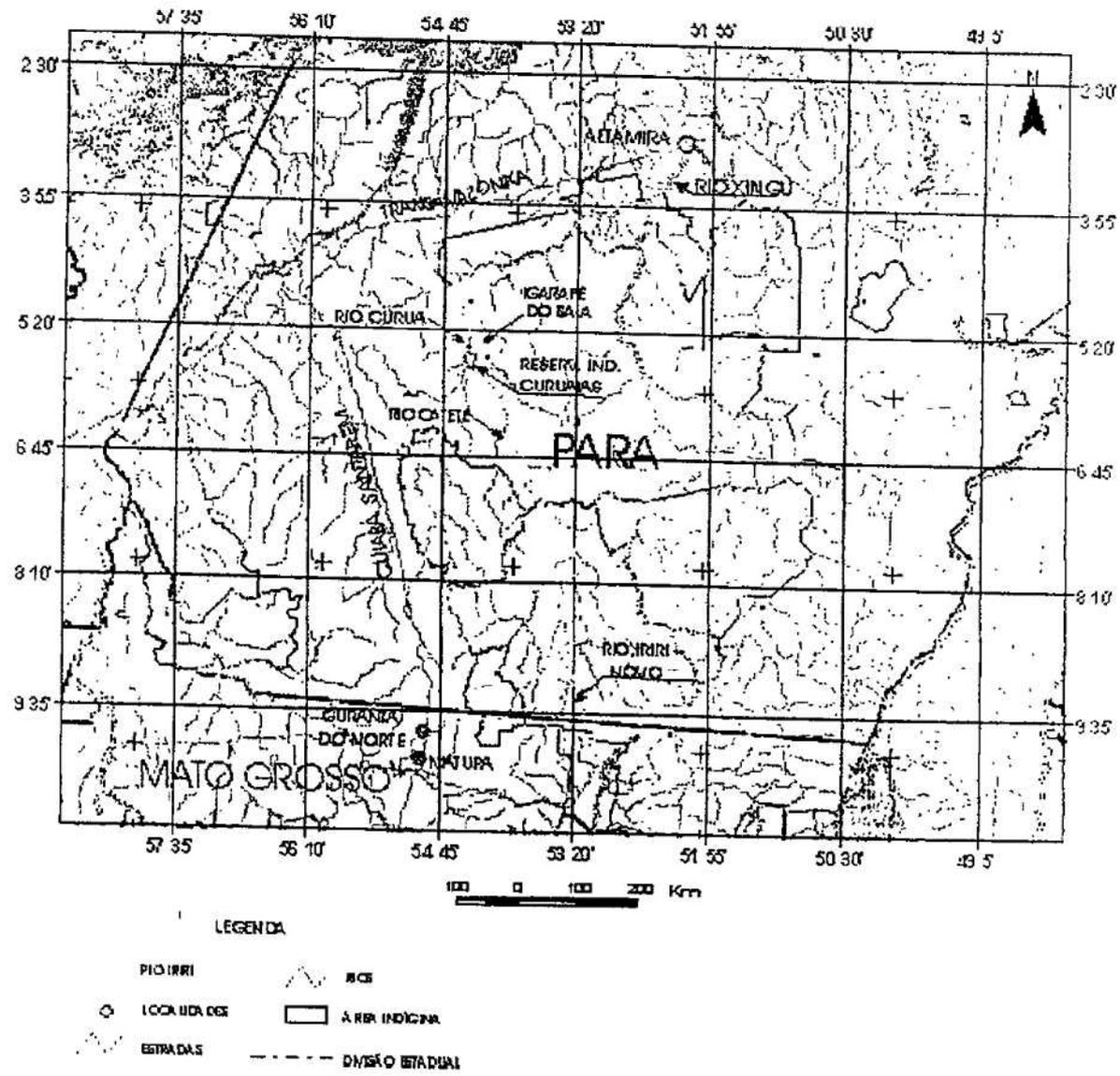
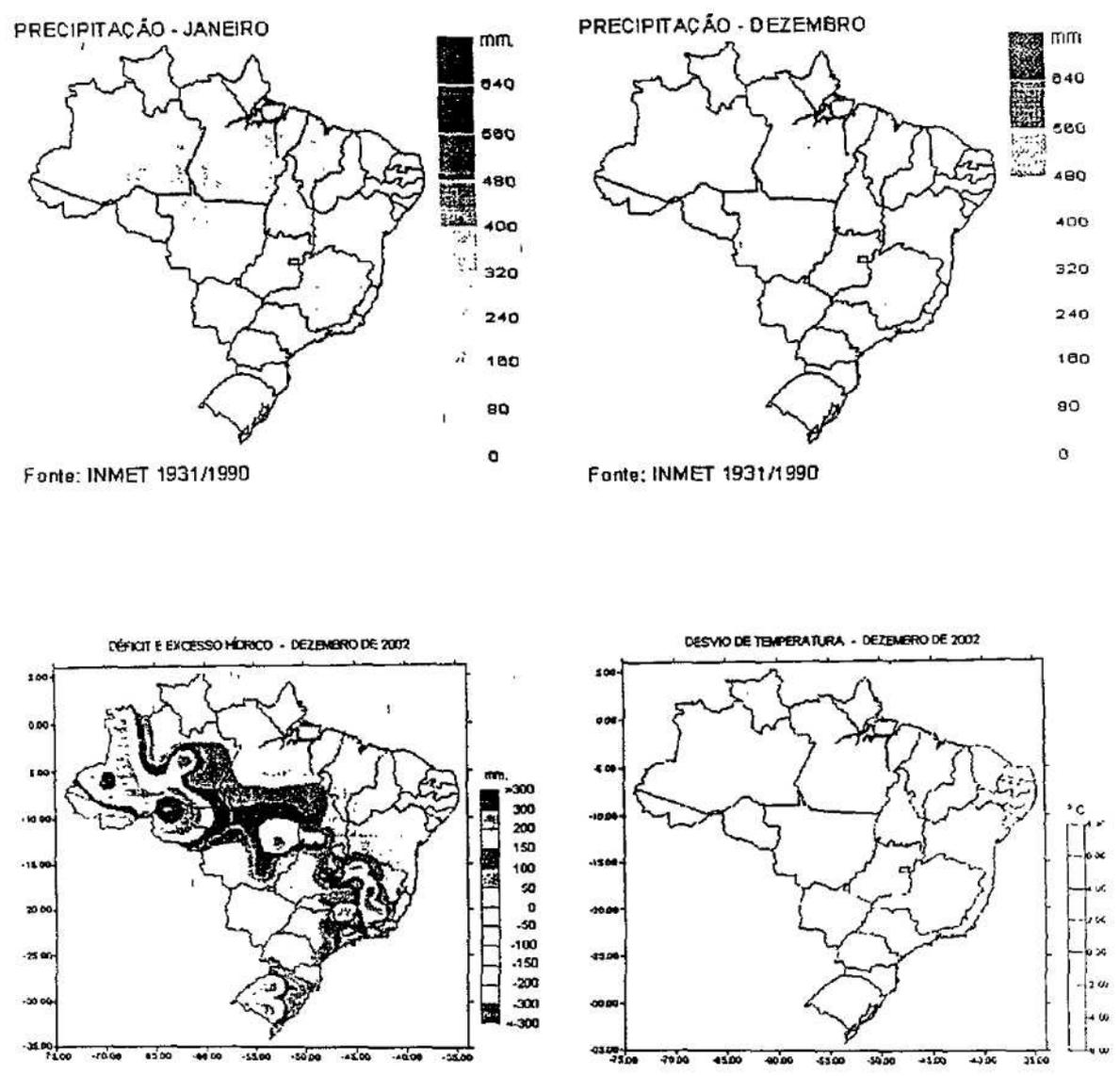


Figura 2: Mapa de localização do fenômeno da mortandade de peixes. Para destacar, aparece realçado em amarelo o rio Iriiri desde sua confluência com o rio Xingu, próximo ao município de Altamira, estado do Pará, até sua nascente, próximo ao município de Matupá, no estado de Mato Grosso. Produzido pelo Laboratório de geoprocessamento da Seção de Meio Ambiente do IEC.



Fonte: INMET 1931/1990

Fonte: INMET 1931/1990

Figura 3: Os dados de precipitação e temperatura obtidos do INMET mostraram, para a região de Altamira e bacia de drenagem dos rios Irixi e Xingu, déficit de chuva no mês de dezembro em relação à média histórica, enquanto a temperatura média, neste período, apresentou-se 2°C acima do que foi registrado nos anos anteriores.

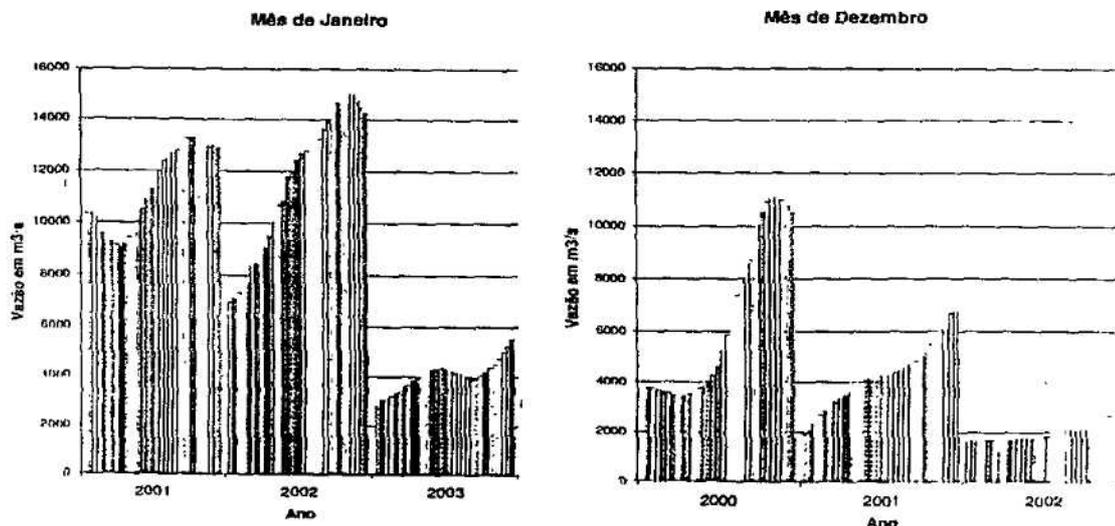


Figura 4: Vazão (m^3/s) do rio Xingu, nos meses de janeiro e dezembro, obtida a partir da leitura diária da altura da Régua Limnimétrica instalada no Posto de coletas de dados da ELETRONORTE em Altamira - PA.

4. ATIVIDADES REALIZADAS

Após a reunião na sede regional do IBAMA, no dia 07/02/2003, uma funcionária do órgão relatou que havia peixes mortos no rio Xingu na área logo em frente à sede do IBAMA. A equipe do IEC ao averiguar o local constatou vários peixes mortos em avançado estado de putrefação (**Figura 5**), mas foram também localizados dois espécimes de Serra Negra (*Megalodoras uranoscopus*), ambos de barriga para cima e ainda vivos (**Figura 6**). Os espécimes foram imediatamente coletadas (**peixe O1-A e O1-B**), fotografadas e congeladas, ficando armazenadas na sede do IBAMA. Os espécimes apresentavam hemorragia pela cloaca e gueltras, além da barriga inchada o que não permitia que o mesmo fosse para o fundo do rio. Nesse mesmo dia a equipe que seguiu a jusante encontrou uma espécime de curimatá (*Prochilodus nigricans*) com hemorragia inclusive através das escamas (**Figura 7**). No mesmo dia, 07/02/2003, tanto a equipe de técnicos responsáveis pela coleta a jusante do porto de Altamira, quanto a equipe de técnicos que executariam o trabalho de coletas a montante desta cidade iniciaram as atividades de coleta de amostras de peixes, algas, água e sedimentos. A partir de avaliação visual, as águas do rio Xingu, em frente a sede do município de Altamira, não apresentavam mudanças significativas na sua coloração até o momento da partida da equipe com destino ao rio Iriti.

No trajeto, no rio Xingu, a cerca de 2 km de Altamira, foram coletadas amostras de água (**ponto O1**) em frente à ilha dos Porcos (**Figura 8**). Nesse

local foi entrevistado o Sr. João Pedro, ribeirinho, que relatou a mortandade de peixes no rio Xingu a partir do dia 03/02/2003, principalmente as espécies Curimatã e Acari (*Pseudocanthicus spinesus*), fato coincidente com mudanças na coloração da água que passou a apresentar um aspecto verde-amarelo claro. O informante consumiu a água do rio sem nenhum tratamento e durante esse período sua família não apresentou nenhum problema de saúde.



Figura 5: Espécimes de peixes em avançado estado de putrefação, principalmente curimatã e acari, localizadas em frente ao Escritório Regional do IBAMA em Altamira.



Figura 6: Espécime de peixe identificado como Serra Negra coletado ainda vivo, flutuando em frente ao Escritório Regional do IBAMA em Altamira.

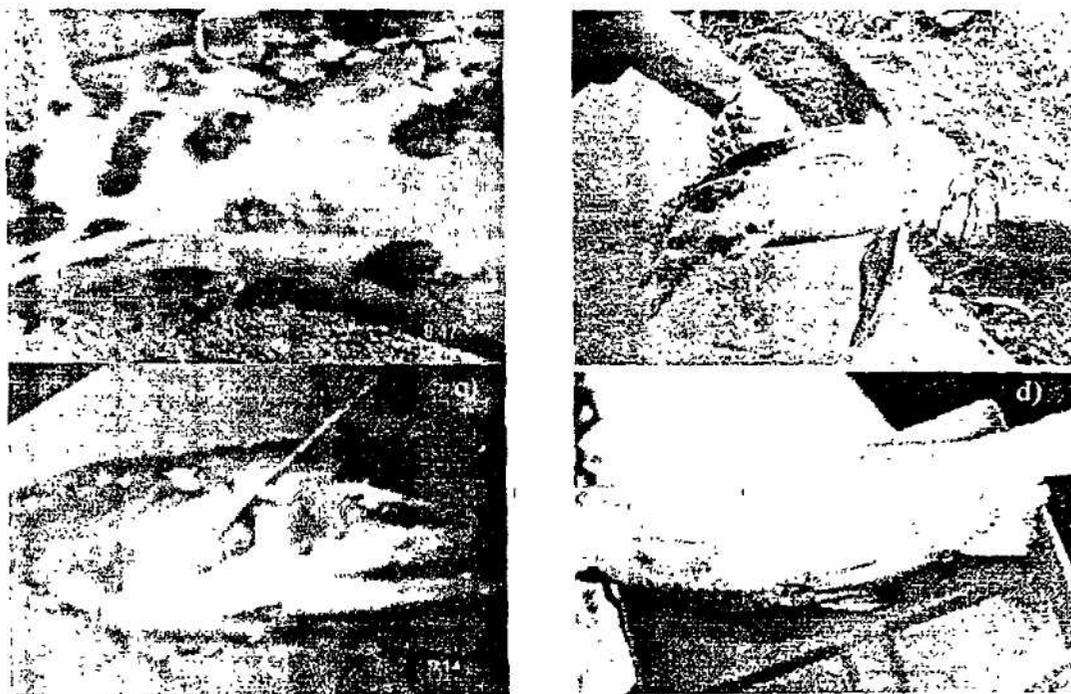


Figura 7: Características dos espécimes de peixe identificados como Serra Negra, coletados no rio Xingu, em frente ao Escritório Regional do IBAMA em Altamira. a) hemorragia pela cloaca; b) barriga inchada; c) hemorragia nas gueltras; d) espécime de curimatá coletada a jusante do município de Altamira e que apresentava hemorragia através das escamas.

No terreno ao redor de sua casa foram observados vários animais, como porcos, galinhas e cães, mas nenhum desses animais apresentou qualquer anormalidade. Segundo relato do ribeirinho a mudança na coloração da água durou cerca de 4 dias.

Ainda no rio Xingu, na localidade conhecida por Furo dos Macacos, foi coletada amostra de sedimentos de fundo (**ponto 02**) próximo a casa do Sr. José Ribamar Soares, ribeirinho, que relatou ter visto várias espécies de peixes mortos como curimatá e acari, além de uma espécie de jacaré, fenômeno que começou a ocorrer no dia 03/02/2003 com significativa alteração na coloração da água (**Figura 9**). O informante relatou que consome a água do próprio rio, mas filtra e ferve algumas vezes antes do consumo. Nenhum problema de saúde foi registrado na sua família nos últimos dias. Como ele estava pescando no momento da coleta, nos cedeu, gentilmente, dois espécimes de peixes, uma de mandi (*Hemiodus urimaculatus*), **peixe 02**, e outra de branquinha (*Curimata amazonica*), **peixe 03**, ainda vivos no fundo de sua canoa. Essas espécies de peixe, segundo o relato, não foram afetadas pelo fenômeno.



7 16.46

Figura 8: Rio Xingu a 2 km de Altamira em frente à Ilha dos Porcos, onde foi coletada amostras de água (**ponto 01**) e realizada entrevista com o ribeirinho.



Figura 9: Furo dos Macacos, no rio Xingu, em frente a casa de ribeirinhos onde foi realizada entrevista e coletada amostra de sedimento (**ponto 02**).

Um pouco mais acima, ainda no Furo dos Macacos a equipe encontrou flutuando, de barriga pra cima (**Figura 10**), um espécime de peixe também identificado como Serra Negra (**peixe 04**), que estava vivo, porém bastante debilitado e apresentando as mesmas características nas gueltras, cloaca e barriga como já descrito anteriormente. A amostra foi imediatamente recolhida, fotografada e congelada. Nesse ponto procedeu-se a coleta de amostras de água (**ponto 03**) e as mesmas não apresentavam nenhuma modificação significativa na sua coloração (**Figura 11**).

No rio Xingu encontramos alguns pescadores numa baía, identificada por técnicos do IBAMA como o local onde ocorre a piracema do Surubim (*Pseudoplatystoma fasciatum*). O Sr. Edmilson Oliveira nos relatou que observou, a cerca de 5 dias, peixes mortos, principalmente as espécies Curimatã e Aridua (*Prochilodus sp.*) e, nesse mesmo período, observou mudanças na coloração da água que desce do rio Iriri. Os informantes nos cederam um espécime de peixe identificado como Surubim (*Pseudoplatystoma fasciatum*) (**peixe 05**) apanhado naquela tarde, espécie que não foi afetada, aparentemente, pelo fenômeno da mortandade de

peixes. Como já estava escurecendo, a equipe resolveu acampar no sítio do Sr. René de Jesus, vereador de Altamira.

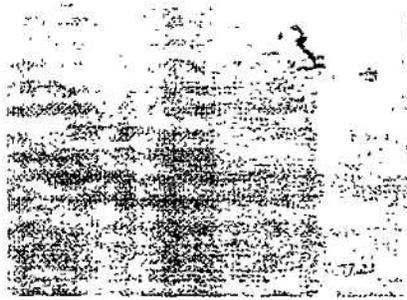


Figura 10: Espécime de peixe identificada como Serra Negra flutuando no rio Xingu, na localidade conhecida por Furo dos Macacos.



Figura 11: Rio Xingu na localidade conhecida por Furo dos Macacos. Ponto de coleta de amostras de água (**ponto 03**).

Outro aspecto importante a ser observado nesse primeiro dia de viagem, ainda no rio Xingu, é que o trecho percorrido teve suas margens bastante desmatadas, sendo característico a presença de fazendas agropecuárias em quase toda sua extensão (**Figura 12**).

No dia 08/07/2003, logo cedo, a equipe prosseguiu a viagem e se dirigiu até um local denominado Piracema da Soledade, no rio Xingu, onde, durante o inverno, ocorre a formação de lagoas temporárias utilizadas pela espécie curimatá para sua reprodução. Esse local é de difícil acesso e somente foi possível entrar de canoa acompanhado de um pescador da região. Observou-se grande quantidade de espécimes de curimatá mortos, sendo que quase todos já se encontravam em estado avançado de decomposição (**Figura 13**). Foi coletada apenas uma espécime de curimatá (**peixe 06**), que por seu aspecto, havia morrido recentemente e estava ainda bem conservada. Foram coletadas, também, amostras de algas, água e sedimento (**ponto 04**). É importante registrar que nessa área de inundação as águas apresentavam odor intenso, provavelmente relacionado ao acúmulo de grande quantidade de peixes mortos.



Figura 12: Margens do rio Xingu no trecho entre o município de Altamira até próximo a confluência com o rio Iriri. Áreas bastante desmatadas e caracterizadas pela presença de fazendas agropecuária.

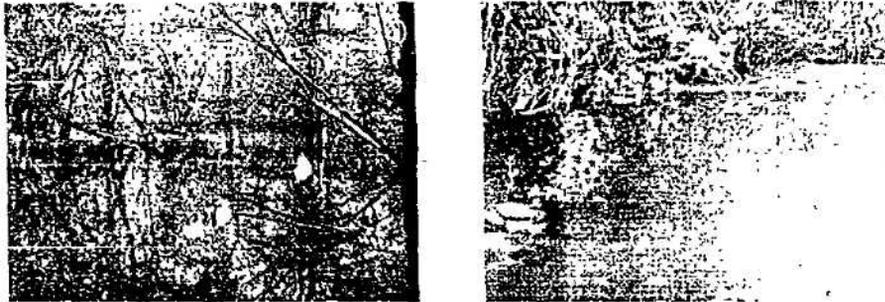


Figura 13: a) Lago temporário formado durante o período chuvoso (inverno) pelo transbordamento das águas do rio Xingu. Neste local ocorre a piracema da espécie curimatá onde observou-se grande quantidade de peixes mortos, (b) em estado avançado de decomposição.

A equipe seguiu em direção ao rio Iriri e no caminho foi observado, no rio Xingu, uma espuma branca apresentando manchas com aspecto de ferrugem (**Figura 14**). Essa espuma foi coletada, porém os técnicos da FUNAI e do IBAMA afirmaram que as mesmas ocorriam naturalmente nos rios da região e são denominadas pelos ribeirinhos como Capa Rosa. Ressaltaram, ainda, que algumas espécies de peixe como a Ariduiá e a Curimatá são encontradas, freqüentemente, sorvendo a massa de espuma que se concentra na superfície da água. Próximo ao local de coleta da espuma foi observado entre as árvores uma ave morta da espécie mergulhão (*Anhinga anhinga*) (**Figura 15**). Apesar do estado avançado de decomposição, o animal não apresentava nenhuma marca que pudesse indicar atividade de caça. Esse animal se alimenta de peixes e poderia se supor que o mesmo ingeriu algum dos espécimes afetados pelo fenômeno da mortandade de peixes. Ressalta-se também que essa espécie de ave vive constantemente dentro da

água, de tal forma que entrou em contato direto com o fenômeno que estava ocorrendo no rio.



Figura 14: Espuma retida na vegetação do rio Xingu próximo a confluência com o rio Iriri.



Figura 15: Espécime de ave morta, identificada como Mergulhão (*Anhinga anhinga*), encontrado entre a vegetação das margens do rio Xingu.

No rio Xingu, a equipe encontrou a agente de saúde, Sra. Maria José Monteiro, que trabalha a 4 anos na região. Ela relatou que acompanhou a passagem de uma extensa mancha verde que ocupou toda a coluna de água do rio e matou peixes como o Acari. A informante confirmou que os ribeirinhos tomam água diretamente do rio, mas recebem frascos com cloro para tratamento da água, apesar que a grande maioria não utiliza desse tipo de tratamento.

Na seqüência dos trabalhos de coleta, a equipe avançou pelo rio Xingu cerca de 1 km acima da sua confluência com o rio Iriri e coletou amostras de água e sedimentos (**ponto 05**). .

No rio Iriri a equipe encontrou um ribeirinho identificado como Sr. Moacir que afirmou ter visto, além de peixes como Curimatã, Ariduaia, Acari e Serra Negra, também algumas arraias mortas. O informante afirmou que não estava tomando a água do rio e afirmou que a montante do ponto aonde

a equipe se encontrava, no trecho compreendido pelas localidades conhecidas por praia Grande até o Julião a água ainda continuava diferente. Após percorrer o trecho atentamente a equipe não constatou nenhuma arraia morta, nem alteração significativa na coloração da água.

A equipe seguiu até o Posto da FUNAI na Reserva Indígena Kararaô, onde habitam 26 índios na aldeia localizada próxima ao Posto. Neste Posto da FUNAI a equipe encontrou o odontólogo da FUNASA, Sr. Pedro Sobrinho que passou pela "mancha verde", quando descia o rio Iriri no dia 22/01/03. O informante confirmou a morte principalmente de Ariduaia, Acari, Curimatá e Serra Negra. Segundo sua descrição os espécimes de Ariduaia mortas apresentavam os olhos bastante dilatados com sangramento na cloaca, além de um odor desagradável e forte. O mesmo estimou que a "mancha" se estendia por no mínimo 80 km. Na mesma aldeia, a equipe entrevistou o chefe de posto, Sr. Francisco Naef, que relatou ter informações de outras aldeias Kayapós, como Kubenkroc e Pukanū, que o fenômeno iniciou-se acima destas aldeias (acima da latitude 6°), próximo ao Estado de Mato Grosso. Outro fato também relatado é que a "mancha verde" ocupou toda a coluna de água do rio Iriri (nesse trecho o rio chega a ter aproximadamente 2,5 km). Por sugestão do chefe de posto da FUNAI, os índios não consumiram a água do rio, nesse período, e nenhum problema de saúde foi observado.

Na seqüência a equipe parou rapidamente no Posto da FUNAI localizado próximo a aldeia dos índios Araras (Figura 16) e entrevistou o chefe de posto, Sr. Ariosmar. Ele relatou que a mortandade de peixes tinha acontecido a cerca de 8 dias, com a clara mudança na coloração da água que se tornou verde abacate e muito turva. Informou também que os índios normalmente consomem água do rio Iriri, porém no momento estavam consumindo água de poço e não houve relatos de doenças que pudessem estar relacionadas ao fenômeno. Nesse local foram coletadas amostras de água e sedimentos (ponto 06).



Figura 16: Posto da FUNAI e aldeia na Reserva Indígena dos Araras, no rio Iriri.

A equipe continuou e acampou na maloca do Sr. Benedito Xipaia (Figura 17). Nesse local as informações eram de que a “mancha” passou por cerca de 5 dias a partir do dia 27/01/03 e na mesma rapidez com que surgiu, também desapareceu. Relatou que observou mortos, além dos peixes já identificados acima, duas espécimes de traçajás. A sua família continuou tomando água do rio e não apresentou nenhum sintoma de saúde que pudesse estar, aparentemente, associado ao caso.



Figura 17: Casa do ribeirinho, Sr. Benedito Xipaia, localizada nas margens do rio Iriri.

Nesse segundo dia notamos a clara diferença em relação à preservação da mata ciliar do rio Iriri e do rio Xingu. A mata ciliar do rio Iriri se encontra extremamente preservada com poucas ocupações humanas na região. Esse rio apresenta, como outra característica marcante, uma quantidade enorme de pedras formando cachoeiras em todo seu leito trazendo riscos para qualquer tipo de embarcação que esteja navegando em suas águas (Figura 18). Segundo relatos do piloto da voadeira, Sr. Bené, que nasceu nesse rio e cuja família reside até hoje acima do igarapé Bala, essas características bióticas bem preservadas se devem, principalmente, as diversas reservas indígenas presentes na região, além da Floresta Nacional do Xingu – FLONA XINGU que é fiscalizada pelo IBAMA.

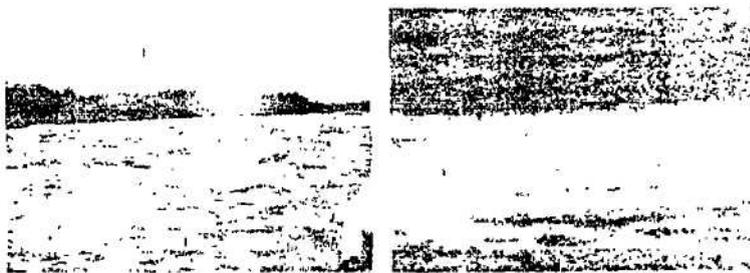


Figura 18: Rio Iriri. Mata ciliar bastante preservada, muitas pedras, cachoeiras e redemoinhos.

No dia 09/02/2003, ainda cedo, a equipe coletou próximo a casa do Sr. Benedito Xipaia amostras de água, sedimentos e algas (**ponto 07**). No caminho encontrou o pescador conhecido como Simbereba que informou que continuava tomando a água do rio e não aconteceu nada de anormal. Novamente seu relato confirmou que as espécies de peixes que realmente morreram foram Ariduaia, Curimatá, Acari e Serra Negra. O informante também observou vários pássaros mortos da espécie mergulhão. Outro relato interessante foi o fato das outras espécies não afetadas pelo fenômeno não conseguirem ser apanhadas por anzol no mesmo período, o que o informante atribuiu a baixa visibilidade ao longo da coluna de água até o fundo do rio. Relatou que os pescadores de Acari também não conseguiam visualizar nada dentro da água e muitas vezes acertavam, com a cabeça, as pedras do fundo do rio. Segundo sua estimativa foram muitas toneladas de peixes mortos. Nos ofereceu quatro espécimes de peixes que não foram afetadas pelo fenômeno e haviam sido pescadas naquela manhã: 01 tucunaré (*Cichla ocellaris*), **peixe 07**, 01 jacundá (*Gremicichla johanna*), **peixe 08**, 01 pacu (*Mylesinus schomburgki*), **peixe 09**, 01 piranha (*Serrasalmus rhombeus*), **peixe 10** e 02 bicudas (*Boulengerella maculata*) (**peixe 11 e 12**).

Nesse mesmo dia a equipe seguiu para comunidade conhecida como Maribel onde existe pista para pouso de aeronaves pequenas e estava previsto que um avião seria enviado pelo IBAMA para recolher as primeiras amostras que estavam conservadas no gelo e providenciar o transporte imediato para o IEC em Belém do Pará. Contudo, a aeronave não apareceu e a equipe seguiu imediatamente para a localidade conhecida por Jovilândia onde existe também outra pista de pouso, mas novamente fomos informados que uma aeronave sobrevoou, mas não pousou, pois a pista estava cheia de mato. A equipe seguiu então até o Posto da FUNAI localizado junto à aldeia dos índios Araras, na região conhecida por Cachoeira Seca, na qual pernoitamos e seguimos, pela manhã, para a localidade conhecida por Entre Rios, na confluência dos rios Iriri e Curuá, onde também existe uma pista de pouso pertencente à empresa INCENXIL.

No Posto da FUNAI junto à aldeia dos índios araras, as informações davam conta de que o fenômeno ocorreu por cerca de 10 dias e chegou a ocupar toda a coluna de água do igarapé Cachoeira Seca, que deságua no rio Iriri. Segundo relatos dos informantes, o fenômeno somente não seguiu em frente no igarapé devido a uma cachoeira a cerca de 2 km do rio Iriri. Os índios continuaram tomando água do rio Iriri, mas como de costume filtravam com pano. Relataram que durante essa filtração a quantidade de lodo era muito grande o que dificultava a execução desse processo, fato que não ocorria antes do fenômeno.

No dia 10/02/2003, a coleta de amostras foi totalmente prejudicada pela ocorrência de um acidente ocorrido por volta das 07:00 h, com um dos barcos que transportava a nossa equipe. O barco acertou uma pedra submersa perfazendo um rasgo de cerca de 50 cm. A voadeira começou a encher de água e toda equipe e equipamentos foram transportados para cima de uma pedra no meio do rio Iriri. Nenhum dos membros da equipe se

feriu e a equipe, através do telefone móvel por satélite cedido pela Eletronorte, solicitou apoio aéreo ao IBAMA. Após algumas horas, pelo período da tarde, um helicóptero trouxe um técnico para efetuar um remendo na embarcação avariada, mas informou que retornaria para Altamira no final da tarde. As amostras coletadas foram despachadas para serem enviadas ao IEC. Ficou combinado que no outro dia (11/02/2003) a aeronave nos daria apoio a partir do Entre Rios, onde nos aguardaria.

Logo após o retorno do helicóptero ao município de Altamira a voadeira avariada voltou a encher de água e ficou acertado pela equipe, que se tentaria transportar a mesma de volta a aldeia dos índios Araras na manhã do dia seguinte. A equipe seguiu em outra voadeira até a localidade conhecida por São Francisco, onde pernitoitou.

No dia 11/02/2003, parte da equipe seguiu para o local do acidente para tentar reparar as avarias da outra lancha, enquanto um outro grupo aguardava na comunidade do São Francisco. Nesse intervalo o grupo entrevistou o Sr. Sebastião Silva, morador da localidade a mais de 23 anos. Segundo seus relatos, no dia 20/01/2003, a mancha verde e oleosa, aspecto de chá de mastruz, tomou conta de toda coluna de água e diminuiu drasticamente a visibilidade dentro da mesma. Nunca esse fenômeno foi observado antes. Nos confirmou, o que os relatos anteriores indicaram, sobre as quatro espécies que mais morreram e relatou que todas se alimentam do lodo do rio, não sendo capturadas por anzol. Quando o fenômeno ocorreu sua família construiu uma cacimba e parou de tomar água diretamente do rio Iriri. Afirmou ainda que a parte ventral dos peixes afetados ficava inchada e os olhos dilatados e brancos. Não viu nenhuma arraia morta nesse período, mas observou pelo menos 4 espécimes do pássaro conhecido como mergulhão.

No início da tarde a equipe retornou e nos informou que a outra lancha foi encaminhada para o Posto da FUNAI, junto à aldeia dos índios Araras na Cachoeira Seca, conduzida pelo piloto e os dois representantes da FUNAI. A equipe seguiu, então, para a localidade de Entre Rios (**Figura 19**), onde chegamos por volta das 16:00 h e fomos informados que o helicóptero pousou naquele local no início da tarde, deixou mantimentos e retornou para Altamira, o que não permitiu que fizéssemos um reconhecimento aéreo da região, como foi previamente discutido.

No Entre Rios, entrevistamos o Sr. Quincas, funcionário da empresa INCENXIL que notificou o IBAMA do ocorrido, e quem havia coletado amostras de água e enviado para Universidade Federal do Pará. Segundo seus relatos o ocorrido foi por volta do dia 17/01/2003 e a quantidade de peixes mortos poderia ser estimada em várias toneladas. O mesmo subiu o rio Iriri de voadeira para avaliar a extensão do fenômeno e nos informou que foi até acima do rio Cateté, afluente do rio Iriri e muito acima do igarapé Bala (cerca de 140 Km a montante do Entre Rios), e constatou que a mancha tinha mais de 150 km de extensão e vinha das "cabeceiras" do rio Iriri, já na região norte do Estado do Mato Grosso. Afirmou que o fenômeno desceu o rio Iriri não afetando o rio Curuá que faz confluência com aquele em frente ao Entre Rios. O informante coletou uma amostra de peixe e embalou em

plástico para enviar para análises, mas este espécime com cerca de 4 horas inchou e estourou seu "bucha". Ele ainda tomou água do rio Iriri por algum tempo, passando em seguida a consumir água do rio Curuá. Não apresentou nenhum problema de saúde até o momento.



Figura 19: Localidade do Entre Rios. Na confluência dos rios Iriri e Curuá.

Nos informou também que na reserva indígena dos Curuajias, no rio Curuá, existia garimpo de ouro ilegal e era comum o uso de mercúrio a mais de 5 anos.

Estando claro que o fenômeno não se originou no igarapé Bala, como citado nas primeiras informações, a equipe decidiu que realizaria no dia seguinte mais duas coletas de água, algas e sedimentos. A primeira no igarapé Bala e a segunda no rio Iriri acima da barra com o igarapé do Bala. Caso houvesse apoio de aeronave no dia seguinte a equipe faria também um sobrevôo na região.

Na manhã do dia 12/02/2003, a equipe subiu o igarapé Bala cerca de 1 Km acima da sua confluência com o rio Iriri realizando procedimentos de coletas das amostras (**ponto 08**). Observou-se que as águas desse igarapé apresentam coloração marron e bastante escura (**Figura 20**). No caminho, já no rio Iriri, a equipe se deparou com a formação de grande quantidade de espuma na superfície (**Figura 21**), fenômeno natural identificado pelos ribeirinhos como "Capa Rosa" e que serve de alimento para algumas espécies de peixes como Curimatá e Ariduaia. Em seguida avançamos pelo rio Iriri e coletamos amostras de água, algas e sedimentos próximo a residência do Sr. José Martins, morador a mais de 15 anos na localidade de Santa Maria (**ponto 09**) (**Figura 22**). O informante nos relatou que o fenômeno ocorreu no a partir do dia 15/01/2003 e que, anteriormente, ocorreu a cheia do rio com seguida diminuição do volume das águas. O fenômeno somente diminui de intensidade quando as águas do rio voltaram a subir. Achava que naquele momento a água ainda não tinha voltado ao normal, mas já estava bem mais próximo do seu aspecto original. Nos informou que no início do fenômeno

continuou tomando água do rio, mas seus filhos tiveram febre e seus lábios ficaram enrijecidos, motivo pelo qual passou a tomar água de uma cacimba.



Figura 20: Igarapé Bala, local inicialmente apontado como origem do fenômeno, e depois descartado. Coleta de amostras de água, algas e sedimentos (**ponto 08**).

A equipe retornou até o Entre Rios e logo após o almoço pousou um helicóptero enviado pelo IBAMA oriundo de Altamira. Fomos informados que o mesmo veio com autonomia somente para o retorno e não poderia em hipótese alguma realizar sobrevôo na região. A equipe se reuniu e achou melhor o retorno dos técnicos do IEC e Eletronorte na aeronave para agilizar o transporte de amostras e também a execução de análises, enquanto a equipe do IBAMA retornaria de voadeira pelo rio Iriri.

Chegando a Altamira a equipe do IEC visitou o IBAMA e reuniu rapidamente com o chefe da regional, Sr. Carlos Biceli, onde fizemos um breve resumo do acontecido. No mesmo dia a equipe do IEC retornou para Belém transportando as últimas amostras de peixes, água, algas e sedimentos.

Figura 21: Espuma branca com tons levemente cinza, identificada pelos ribeirinhos como um fenômeno normal do rio Iriri denominado de "Capa Rosa". Alguns peixes como Ariduaia e Curimbatá alimentam-se dessa espuma.

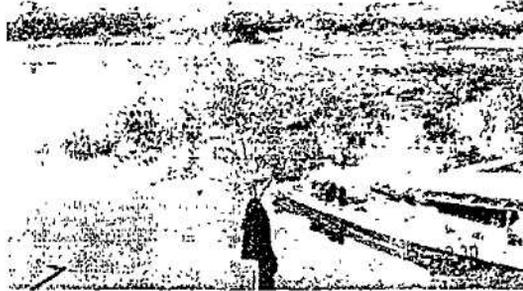


Figura 22: Rio Iriri acima do igarapé Bala, na localidade de São Francisco, em frente a casa do Sr. José Martins. Nesse ponto foram coletadas amostras de água, algas e sedimentos (**ponto 09**).

5. COLETAS DE AMOSTRAS E MEDIDAS DE CAMPO

As amostras de algas, 04 pontos, foram coletadas sempre no período de 06:00 às 08:00 h, conforme instruções dos técnicos do Laboratório de Microbiologia Ambiental do IEC. Essas amostras eram coletadas em quadruplicata: 01 frasco de 5 litros coletado diretamente da águas e que era imediatamente congelado; 01 frasco de 500 mL cujas amostras eram coletadas pela passagem de 40 litros de água em rede de 0,20 μm e imediatamente conservadas com lugol; 01 frasco de 500 mL cujas amostras eram coletadas por arraste na rede de 0,20 μm e imediatamente conservadas com formol.

As amostras de águas, 08 pontos, foram coletadas em duplicata: 01 frasco de 500 ml coletados diretamente do leito do rio e imediatamente acidificadas até pH inferior a 2, e 01 frasco de 1 litro coletado diretamente do leito do rio e armazenado em ambiente refrigerado. Nesses pontos de coleta de amostras de águas foram realizadas medidas de campo como pH, temperatura, condutividade, resistividade, sólidos totais dissolvidos e salinidade.

As amostras de sedimentos foram coletadas em sacos plásticos de 5 kg e armazenadas imediatamente em ambiente refrigerado.

Foram coletadas espécimes de peixes de espécies afetadas e que ainda se encontravam no próprio rio, além de espécimes de outras espécies não atingidas pelo fenômeno da mortandade.

6. RESULTADOS PARCIAIS DAS ANÁLISES DE ALGAS

Os primeiros resultados das análises, realizadas no Laboratório de Microbiologia Ambiental da Seção de Meio Ambiente do IEC, sugerem um "bloom" de algas. Análises nos **pontos 04 e 07** já identificaram dois gêneros:

Microcystis e Cylindrospermopsis (**Figura 23**), ambos potencialmente tóxicas. Podem estar envolvidas hepatotoxinas e neurotoxinas. Dosagens de toxinas no concentrado de água foram realizadas no Instituto de Biofísica da Universidade Federal do Rio de Janeiro com o equipamento de HPLC. Os resultados da análise de saxitoxinas nas amostras 40 - 44, 45 - 49 e 50 a 54 coletadas pela equipe responsável pelo trabalho à jusante de Altamira mostraram concentrações de até 1,50 µg/L de saxitoxinas na região do cais da cidade de Altamira. Outras amostras coletadas acima do acampamento da Eletronorte (S. 03° 22' 32" e W. 52° 03' 45"), em um remanso onde observou-se vários peixes mortos, as concentrações estavam em 0,50 µg/L de saxitoxinas.

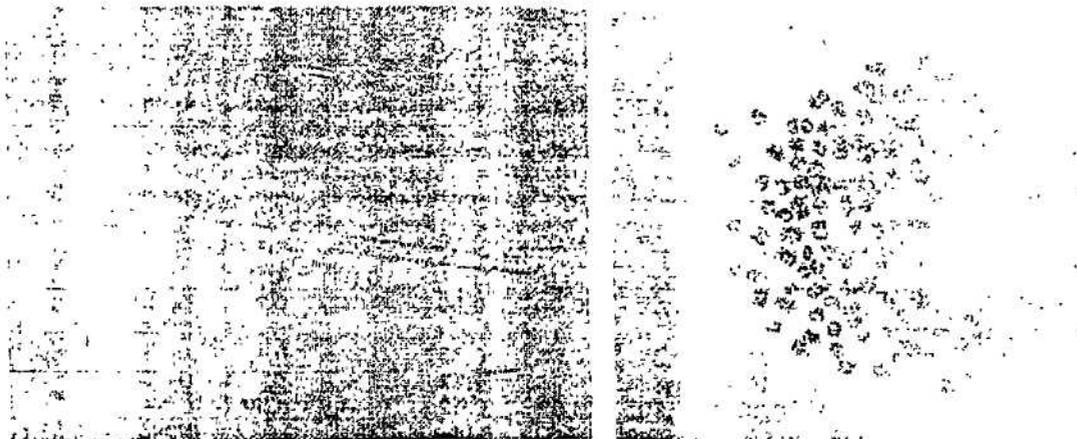


Figura 23: Algas potencialmente tóxicas identificadas no Laboratório de Microbiologia Ambiental da Seção de Meio Ambiente do IEC: a) Gênero Microcystis; b) Gênero Cylindrospermopsis.

7. RESULTADOS PARCIAIS DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICOS

As análises físico-químicas foram conduzidas pelo Laboratório de Toxicologia da Seção de Meio Ambiente do IEC. Os resultados apresentados na **Tabela 1** indicaram que os valores dos parâmetros analisados estão todos dentro dos limites estabelecidos pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), com exceção dos níveis de fosfato e especificamente no **ponto 04**, o oxigênio dissolvido está abaixo do menor valor recomendado e os níveis de nitrogênio amoniacal estão bem acima do limite máximo pré-estabelecido. É importante enfatizar que nesse local ocorria a piracema do curimatã e foram encontrados muitos peixes mortos, a maioria em estado avançado de decomposição. Nesse local, as águas são relativamente paradas o que diminui consideravelmente o nível de oxigenação. A grande quantidade de peixes em decomposição pode explicar os altos níveis de nitrogênio amoniacal encontrado neste ponto de coleta. Análises de arsênio estão sendo

Tabela 1: Resultados de análises físico-químicas de amostras de águas dos rios Xingu e Iriri coletadas a montante do município de Altamira. Pontos 01, 03, 04 e 05 coletados no rio Xingu. Pontos 06, 07, 08 e 09 coletados no rio Iriri.

Variaáveis	Pt01 Xingu	Pt03 Xingu	Pt04 Xingu	Pt05 Xingu	Pt06 Iriri	Pt07 Iriri	Pt08 Iriri	Pt09 Iriri	CONAMA Classe II
PH	7,6	7,8	7,6	5,4	7,0	7,7	7,4	7,3	6,0 a 9,0
Temperatura (°C)	30	30,0	28,1	29,3	32,2	28,8	25,7	27,5	
Cond. Elétrica (µsS)	88,3	89,2	114,4	82,3	183,8	102,8	137,0	144,4	---
Sol. Tot. dissolvidos (mg/l)	76,9	48,6	69,3	49,1	111,2	61,2	83,0	86,4	< 500 mg/L
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	7,4	6,8	3,10	6,5	6,30	6,5	4,9	5,9	> 5 mg/L
Sol. Tot. Suspensão (mg/l)	14,0	6,0	8,0	13,0	9,0	7,0	9,0	6,0	---
Cor (UC)	100	97	80	86	78	73	180	101	< 75 mg Pt/l
Turbidez (UNT)	32	30	23	27	24	22	38	22	< 100 UNT
Fosfato (mg/l)	0,15	0,17	0,17	0,18	0,25	0,21	0,25	0,24	< 0,025 mg/L
Nitrato N-NO ₃ ⁻ (mg/l)	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,04	< 10 mg/L
Nitrito N-NO ₂ ⁻ (mg/l)	0,011	0,003	0,003	0,004	0,001	0,003	0,002	0,007	< 1,0 mg/L
Amônia N-NH ₃ (mg/l)	0,01	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	< 0,02 mg/L
Sulfato (mg/l)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	< 0,01 mg/L
Alumínio (mg/l)	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,03	< 0,1 mg/L
Arsênio (mg/l)*									< 0,05 mg/L
Ferro (mg/l)	0,49	0,27	0,37	0,68	0,35	0,22	0,46	0,33	< 0,3 mg/L
Ca (mg/l)	1,20	1,120	1,32	0,98	1,32	1,3	1,3	0,65	---
Mg (mg/l)	0,54	0,48	0,60	0,52	0,62	0,48	0,52	0,44	---
Manganês (mg/l)	0,069	0,061	0,098	0,051	0,094	0,073	0,092	0,096	< 0,1 mg/L
Zinco (mg/l)	0,17	0,16	0,15	0,18	0,19	0,14	0,18	0,11	< 0,02 µg/L

Tabela 2: Resultados de análises físico-químicas de amostras de água do rio Xingu coletadas a jusante da cidade de Altamira.

Variaáveis	Pt13 Xingu	Pt14 Xingu	Pt15 Xingu	Pt16 Xingu	CONAMA Classe II
PH	5	5	5	5	6,0 a 9,0
Temperatura (°C)	24,5	24,5	24,5	24,3	---
Cond. Elétrica (µsS)	81,5	73,4	128,3	131,6	---
Sol. Tot. Dissolvidos (mg/l)	48,9	43,8	76,9	78,7	< 500 mg/L
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	---	---	---	---	> 5 mg/L
Sol. Tot. Suspensão (mg/l)	15	8	14	8	---
Cor (UC)	62	68	90	74	< 75 mg Pt/l
Turbidez (UNT)	20	16	25	21	< 100 UNT
Fosfato (mg/l)	0,02	0,02	0,04	0,01	< 0,025 mg/L
Nitrato N-NO ₃ ⁻ (mg/l)	0,02	0,04	0,03	0,02	< 10 mg/L
Nitrito N-NO ₂ ⁻ (mg/l)	0,00	0,00	0,00	0,00	< 1,0 mg/L
Amônia N-NH ₃ (mg/l)	0,00	0,00	0,00	0,00	< 0,02 mg/L
Sulfato (mg/l)	0,00	1	1	1	< 0,01 mg/L
Alumínio (mg/l)	0,04	0,02	0,02	0,03	< 0,1 mg/L
Arsênio (mg/l)*	---	---	---	---	< 0,05 mg/L
Ferro (mg/l)	0,26	0,23	0,22	0,27	< 0,3 mg/L
Ca (mg/l)	0,32	0,24	0,18	0,41	---
Mg (mg/l)	0,59	0,51	0,60	0,57	---
Manganês (mg/l)	0,060	0,041	0,048	0,062	< 0,1 mg/L
Zinco (mg/l)	0,27	0,25	0,25	0,20	< 0,02 µg/L

conduzidas por espectrometria de absorção atômica com sistema de geração de hidretos e serão divulgadas posteriormente.

Os resultados físico-químicos parciais de quatro amostras coletadas a jusante de Altamira são apresentados na **Tabela 2** e a maioria dos dados estão dentro dos limites estabelecidos pelo CONAMA.

8. RESULTADOS PARCIAIS DA NECRÓPSIA DE PEIXES

Resultados parciais elaborados pelo Laboratório de Pesquisa Carlos Azevedo da Universidade Federal Rural da Amazônia, sob responsabilidade do Prof. M.Sc. Edilson Rodrigues Matos, relatam, a partir da necropsia de dois espécimes de peixe, não ter encontrado protozoários parasita em órgãos como boca, opérculos, narinas, brânquias, olhos e nadadeiras, que pudessem produzir a referida mortandade.

Tabela 03: Comparação descritiva de possíveis alterações externas e internas de dois espécimes de Curimatá: peixe 06, coletado em Altamira-Pa durante a mortandade de peixes e, CRM001, coletado em Ananindeua-Pa e não afetado pelo fenômeno.

Dados	Peixe 06 - Altamira-Pa	CRM001 - Ananindeua-Pa
Nome Comum	Curimatá	Curimatá
Peso com Visceras	635 g	880 g
Tamanho	34,5 cm	39,5 cm
Avaliação externa	Coloração, Pigmentação e Lesões - Normal	Coloração, Pigmentação e Lesões - Normal
Guelras	Coloração acizentada com áreas enegrecidas e pequenos nódulos esbranquiçados.	Normal
Barbatanas	Normal	Normal
Muco cutâneo	Ausente	Ausente
Encéfalo	Coloração alterada	Coloração normal
Outras Observações	Tubo digestivo de cor cinza, fígado hemor-rágico, bexiga nata-tória de cor cinza esverdeada, genitais preservadas e sinais de deterioração pós-mortém.	Musculatura interistal direita e visceras em processo de decomposição, fígado e baço mácerados e bexiga natatória preservada.

9. CONCLUSÕES PRELIMINARES

A origem do fenômeno que era atribuída inicialmente ao igarapé Bala foi totalmente descartada, pois ficou claro nos relatos dos informantes, que há registros da passagem da "mancha esverdeada", associada à mortandade de peixes nos rios Iriri e Xingu, em pontos situados a mais de 200 Km acima da confluência do igarapé Bala e rio Iriri.

Algumas características físicas observadas como alteração na coloração do corpo d'água e aumento da turbidez estão relacionadas com a rápida germinação de grande número de células (alguns ribeirinhos notaram "um aumento na quantidade de lodo nas águas") dos dois gêneros de Cyanoprokaryota identificados, Microcystis e Cilindrospermopsis. Ambos os gêneros apresentam ampla distribuição geográfica ocorrendo em rios e

reservatórios dos Estados Unidos, alguns países da Europa, Austrália e Brasil. O aumento de registros de diferentes linhagens destes gêneros em corpos de água nas zonas tropical e temperada causa sérias preocupações, uma vez que estes gêneros de cianobactérias estão relacionados com a qualidade da água, por causa da sua conhecida habilidade em produzir toxinas, que podem afetar a saúde de humanos e outros animais (Neilan et al., 2003).

Nas populações ribeirinhas e indígenas, que moram nas margens dos rios Iriri e Xingu, não foram registrados problemas de saúde que pudessem estar comprovadamente associados ao fenômeno da mortandade de peixes, a não ser casos isolados como o relato de irritações nos olhos, diarreia e enrijecimento dos lábios. Entretanto, nossa avaliação se restringiu ao trecho entre do rio Iriri na confluência com o igarapé do Bala até o rio Xingu em frente ao porto de Altamira. No mundo, principalmente na Austrália, há vários registros de intoxicação de populações humanas por cianobactérias (Hummert et al., 2001; Gregor & Fabbro, 2000), sendo que no Brasil ganhou destaque as mortes ocorridas no centro de hemodiálise de um hospital de Caruaru - PE em 1996 (Carmichael et al., 2001). Recentemente Lagos et al. (1999), mostraram que linhagens de *Cylindrospermopsis raciborskii*, coletadas no Brasil, produzem neurotoxinas que causam paralisia em peixes, entretanto outras cianobactérias, como *Anabaena circinalis* podem também produzir este tipo de neurotoxina.

A partir dos dados parciais da necropsia dos peixes podemos desconsiderar a hipótese da ação de protozoários parasitas que também poderiam ocasionar o fenômeno da mortandade de peixes.

As análises físico-químicas descartam a possibilidade que a mortandade de peixes observada esteja diretamente associada à presença de agentes químicos na água. Entretanto, não podemos descartar, no momento, nenhuma hipótese relativa a participação de elementos químicos no estabelecimento das condições ambientais que favoreceram o "bloom" de algas, uma vez que não chegamos ao ponto em que o fenômeno surgiu.

A equipe técnica responsável pela elaboração deste relatório sugere que as Instituições envolvidas nesta operação proponham um plano emergencial de monitoramento permanente da qualidade da água dos rios Xingu, Iriri e Curuá, uma vez que o "bloom" de algas causador da mortandade de peixes pode se repetir nos próximos anos. Além disso, estamos nesse momento discutindo um futuro represamento para construção de uma hidrelétrica no rio Xingu, aonde as avaliações dos impactos ambientais devem considerar que, normalmente, a floração tóxica de cianobactérias é mais grave em reservatórios do que em rios. A WHO (World Health Organization), em seu guia de valores publicado em 1998, recomenda que a detecção de concentrações de cianotoxinas a partir de 1 µg/L, em corpos de água utilizados para consumo e/ou atividades recreacionais, exigem um imediato e rígido monitoramento. Próximo à captação de água da cidade de Altamira registramos uma concentração de saxitoxinas de 1,5 µg/L, o que respalda a condição de alerta que sugerimos.

Finalmente ressaltamos que uma série de questões relativas às condições ambientais que favoreceram o "bloom" de algas no rio Iriri e o local aonde iniciou, necessitam de novas investigações, exigindo uma imediata retomada dos estudos, para solucionar estas questões.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carmichael, W.W., Azevedo, S.M.F.O., Na, J.S., Molica, R.J.R., Jochimsen, E.M.; Lau, S., Rinehart, K.L., Shaw, G.R. & Egelsham, G.K. 2001. Human fatalities from cyanobacteria: chemical and biological evidence for cyanotoxins. *Environ. Health Perspect.* **109**:663-668.

Hummert, C., Dahlmann, J., Reichelt, M. & Luckas, B. 2001. Analytical techniques for monitoring harmful cyanobacteria in lakes. *Lakes & Reservoirs: Research and Management* **6**(2):159-167.

Lagos N., Onodera H., Zagatto P. A., Andrinolo D., Azevedo S. M. F. Q. & Oshima Y. 1999. The first evidence of paralytic shellfish toxins in the freshwater cyanobacterium *Cylindrospermopsis raciborskii*, isolated from Brazil. *Toxicon* **37**:1359-73.

McGregor, G.B. & Fabbro, L.D. Dominance of *Cylindrospermopsis raciborskii* (Nostocales, Cyanoprokaryota) in Queensland tropical and subtropical reservoirs: Implications for monitoring and management. *Lakes & Reservoirs: Research and Management* **5**:195-205.

Neilan, B.A., Saker, M.L., Fastner, J., Törökkné, A. & Burns, B.P. 2003. Phylogeography of the invasive cyanobacterium *Cylindrospermopsis raciborskii*. *Molecular Ecology*. **12**(1):133-138.

WHO (1998) Guidelines for Drinking-water Quality. 2nd edn, Addendum to Volume 2, Health Criteria and Other Supporting Information. World Health Organization, Geneva.