



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE ALAGOAS

Universidade Federal de Alagoas



Laqua
Laboratório de Aquicultura
CECA / UFAL

Biomonitoramento do São Francisco e Sua Foz: Que variáveis são importantes mensurar?

Prof. Dr. Emerson Soares – Pós-Doutor em Ciências Aquáticas- Força tarefa do óleo – UFAL,
Coordenador da Expedição Científica do São Francisco

Prof. Dr. Robson Santos – Força Tarefa/UFAL- Poluição Aquática –ICBS

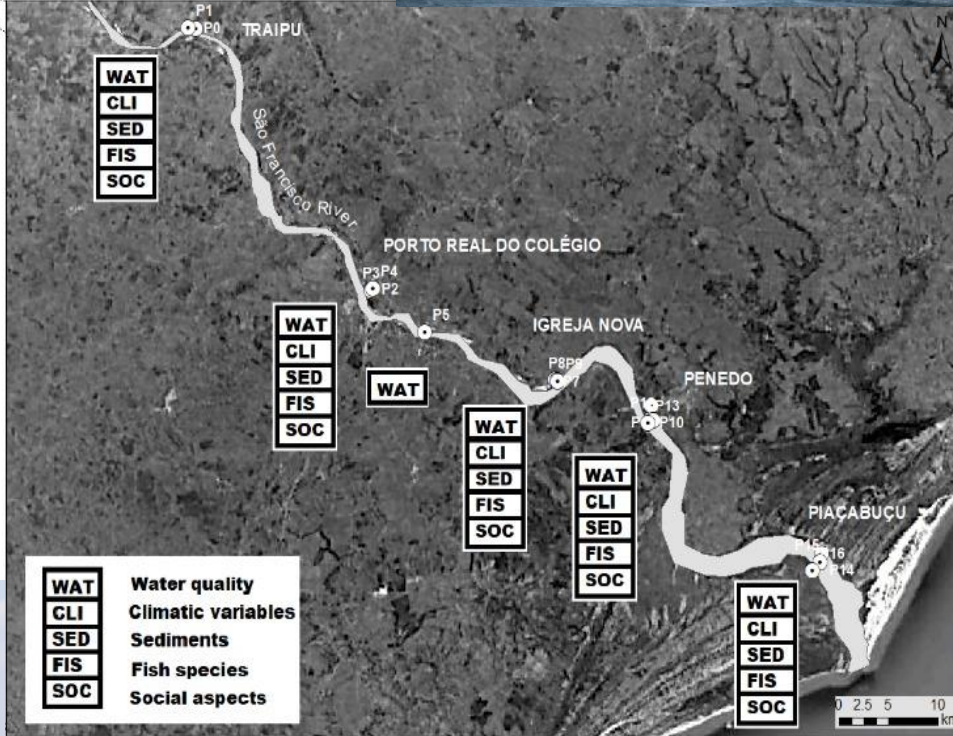
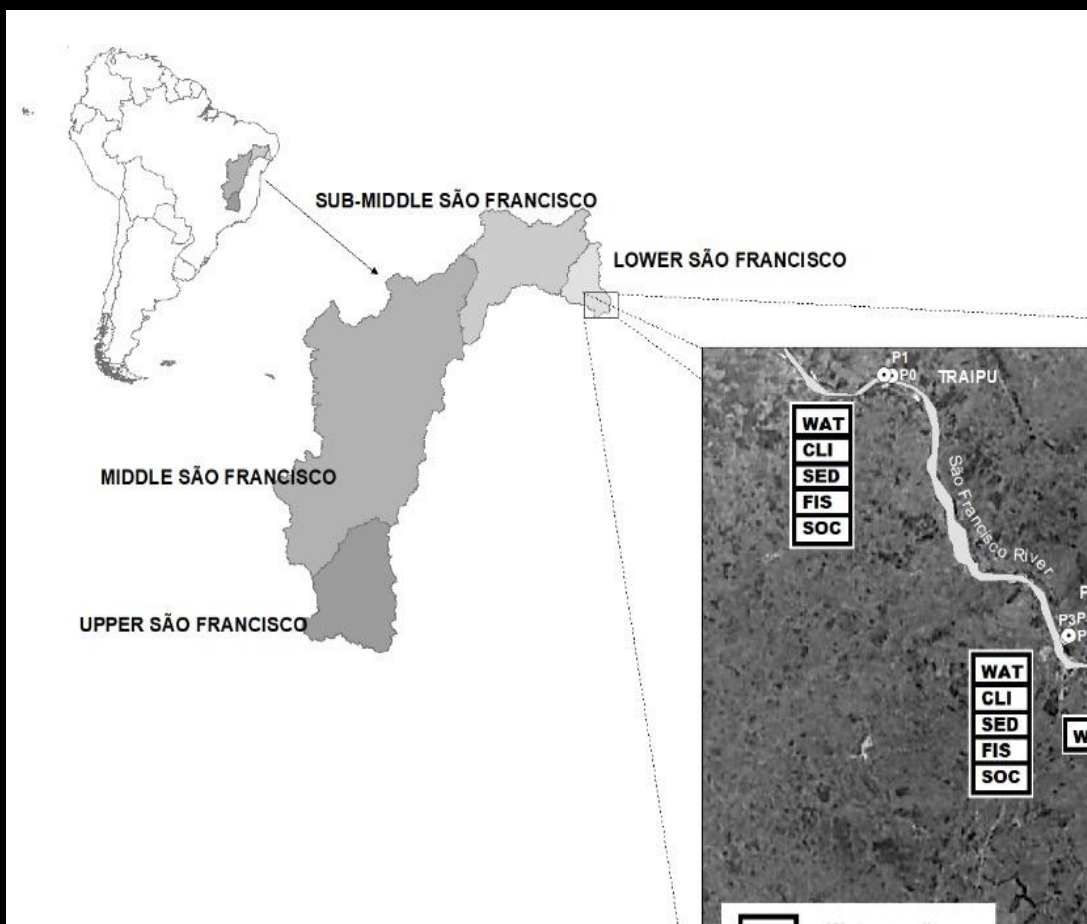
Prof. Dr. Cláudio Sampaio - Força Tarefa/UFAL- Peixes recifais–Penedo

Prof. Dr. Renato Gavan - Força Tarefa/UFAL- Aves migratórias–ICBS

Prof. Dr. Carlos Ruberto –Força Tarefa/UFAL- Sensoriamento Remoto- CTEC

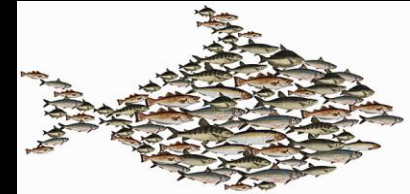
Analista Ambiental Cynira França - ICMBIO





Ictiofauna

- Auto grau de endemismo
- Cerca de 340 espécies
- 32 famílias, 110 gêneros e 241 espécies, pertencem a sete ordens: Clupeiformes, Characiformes, Siluriformes, Gymnotiformes, Cypriniformes, Sinbranchiiformes e Perciformes, sendo a Pesca no baixo São Francisco representada por 25 espécies



Outras considerações

- Pesca irracional (batida, caceia);
- Perda da força do rio;
- Uso do formol



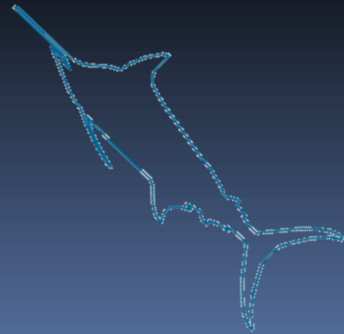


GARGALOS E RESTRIÇÕES

- DEFICIÊNCIA DE INFRAESTRUTURA DE DESEMBARQUE , ARMAZENAMENTO E ENERGIA;
- ESCASSEZ DE LINHAS DE FINANCIAMENTO DESTINADAS AO SETOR;
- INEXISTÊNCIA DE LABORATÓRIO DE DIAGNÓSTICO SANITÁRIO DE REFERÊNCIA;
- BAIXA INCLUSÃO DO PESCADO NOS PROGRAMAS INSTITUCIONAIS (FOME ZERO, MERENDA ESCOLAR, AGRICULTURA FAMILIAR..);
- BAIXO PREÇO DO PESCADO NAS COMUNIDADES
- FALTA DE ATUALIZAÇÃO E ADEQUAÇÃO DAS LEGISLAÇÕES ENTRE OS ESTADOS
- FRACA ORGANIZAÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DE PESCADO;
- ELEVADA DEPENDÊNCIA DO SISTEMA DE ATRAVESSADORES;
- BAIXA QUALIDADE E DIVERSIFICAÇÃO DOS PRODUTOS PESQUEIROS;
- BAIXA DISPONIBILIDADE E ELEVADO CUSTO DE INSUMOS
- BAIXA EFETIVIDADE DOS SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA;
- NÍVEL EDUCACIONAL E DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA BASTANTE REDUZIDA
- SAZONALIDADE DE OFERTA DA MATERIA PRIMA

Poluição por despejo de substâncias

- Substâncias tóxicas cuja presença na água não é fácil de identificar nem de remover
- Em geral os efeitos são cumulativos e podem levar anos para serem sentidos
- Os poluentes mais comuns das águas são:
 - Fertilizantes agrícolas
 - Esgotos doméstico e industrial
 - Compostos orgânicos sintéticos
 - Plásticos
 - Petróleo
 - Metais pesados



Assoreamento



Desmatamento



Vazão



Intrusão Salina



Barramento



Conflitos agrários



Agrotóxicos

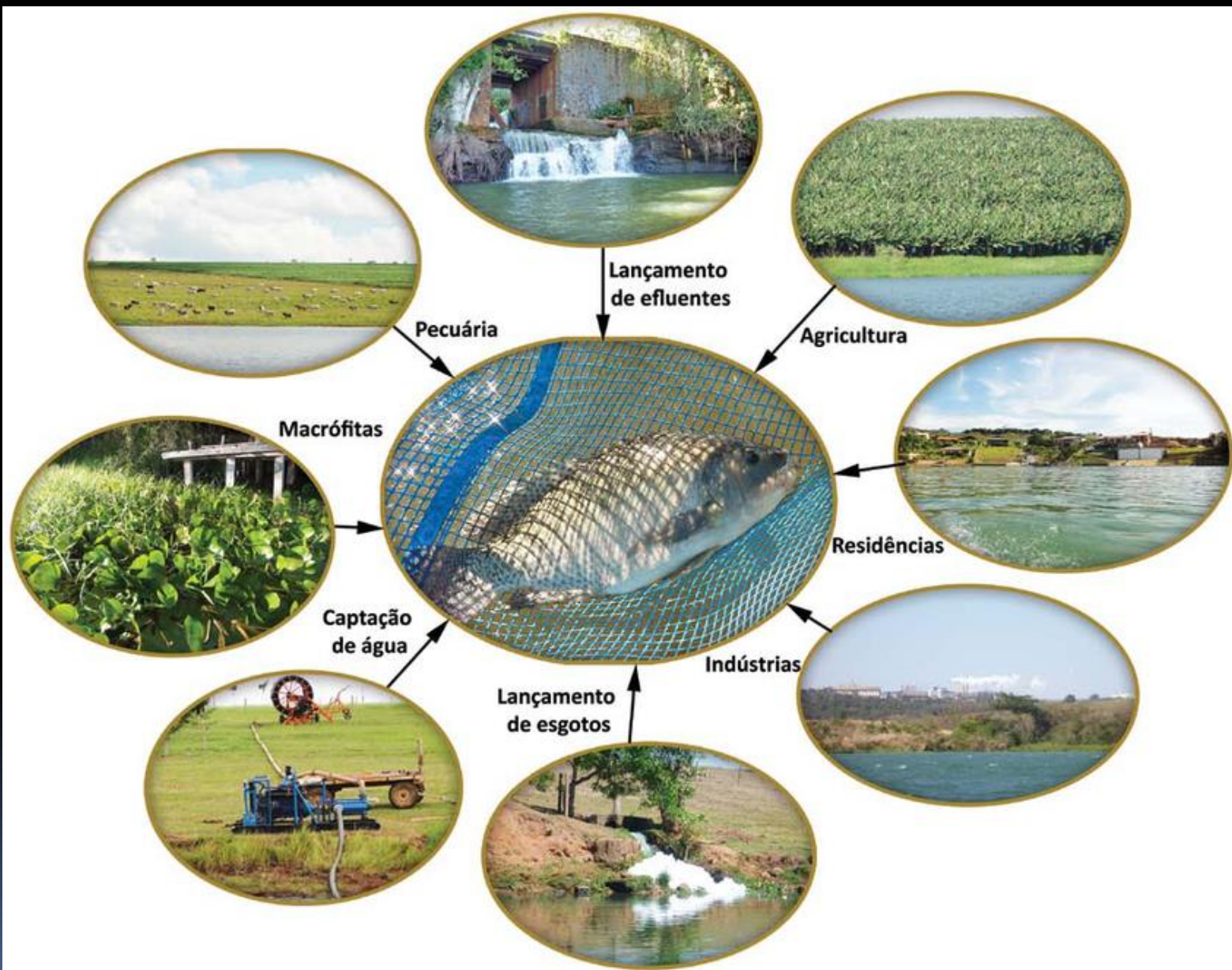


ÁREA AGRÍCOLA BAIXO SÃO FRANCISCO

(principais municípios)

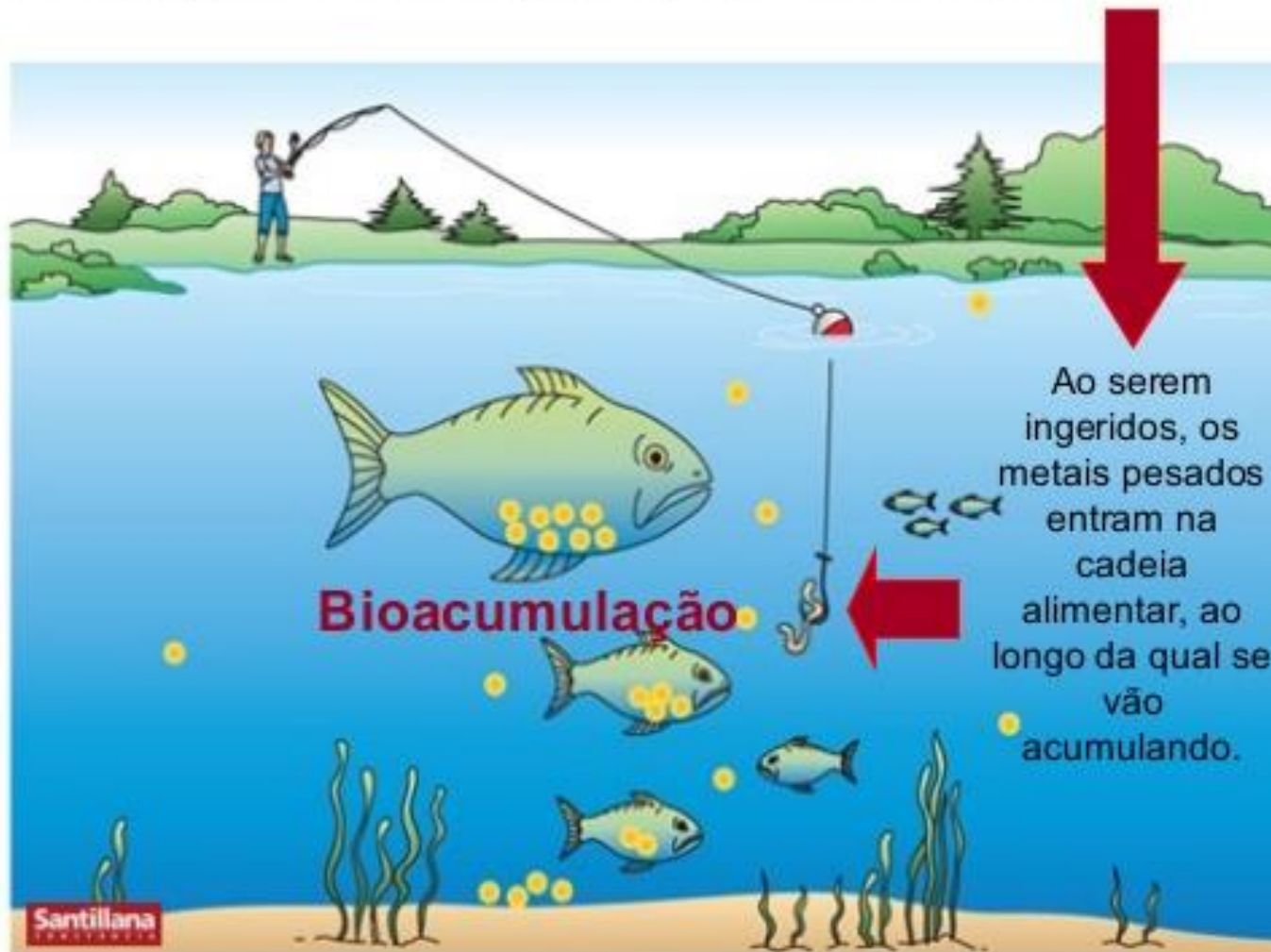
CULTURA	ÁREA PLANTADA (ha)
Cana-de-açúcar (PENEDO)	23.599
Cana-de-açúcar (IGREJA NOVA)	9.509
Arroz (PENEDO)	125
ARROZ (IGREJA NOVA)	1.756
Mandioca (PENEDO)	500
Mandioca (IGREJA NOVA)	250
TOTAL	35.739

COMO ESTÁ O PANORAMA NO USO DE AGROTÓXICOS NESSA REGIÃO?



Bioacumulação

Alguns efluentes industriais e da actividade mineira libertam na água substâncias químicas: mercúrio, chumbo, etc. — **metais pesados**.





Deepwater Horizon – Golfo do México – EUA – 2010

4.9 million barrels

**** Densidade do óleo diferenciada do que atingiu nossa costa***



Oil Spills in Mangroves

PLANNING & RESPONSE CONSIDERATIONS

Oil Spills in Coral Reefs

PLANNING & RESPONSE CONSIDERATIONS

Oil and Sea Turtles

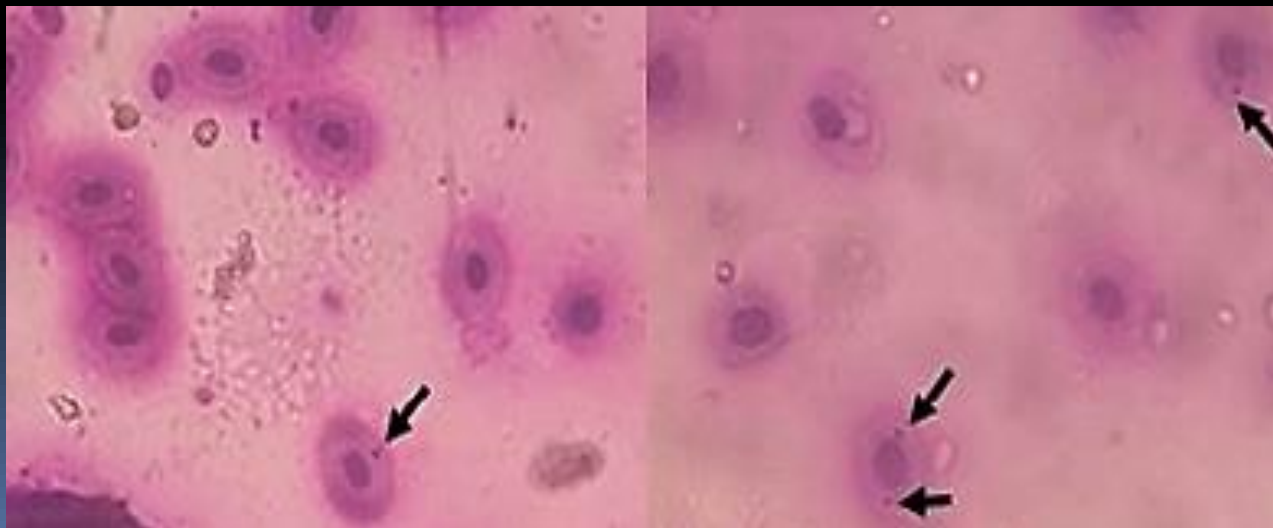
BIOLOGY, PLANNING, AND RESPONSE

COMO DETECTAR MUTAÇÕES NO MATERIAL GENÉTICO ??

COMO AVALIAR A GENOTOXICIDADE DE UMA SUBSTÂNCIA ??

Ensaio	Tipo de dano	Medicamentos	Cosméticos	Agroquímicos	Ambiente
Ames	Mutação Gênica	X	X	X	X
Mouse Lymphoma	Mutação Gênica	X	X		
Aberrações Cromossômicas	Mutação Cromossômica	X	X		
<u>Micronúcleos</u>	Mutação Cromossômica	X	X	X	X
Cometa	Quebras no DNA	X		X	X

(SILVA e MACHADO, 2014). Modificado

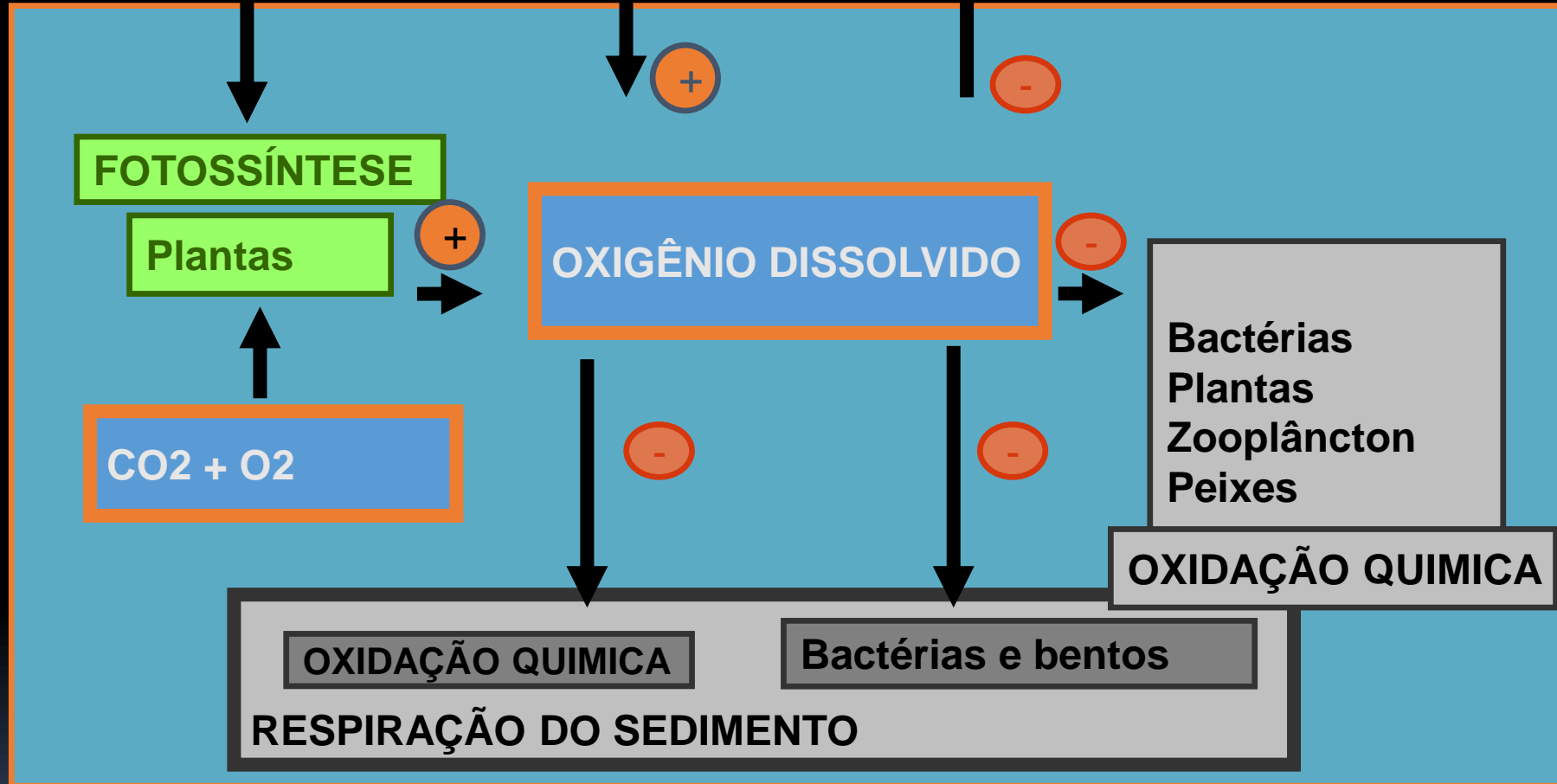


Micronúcleo

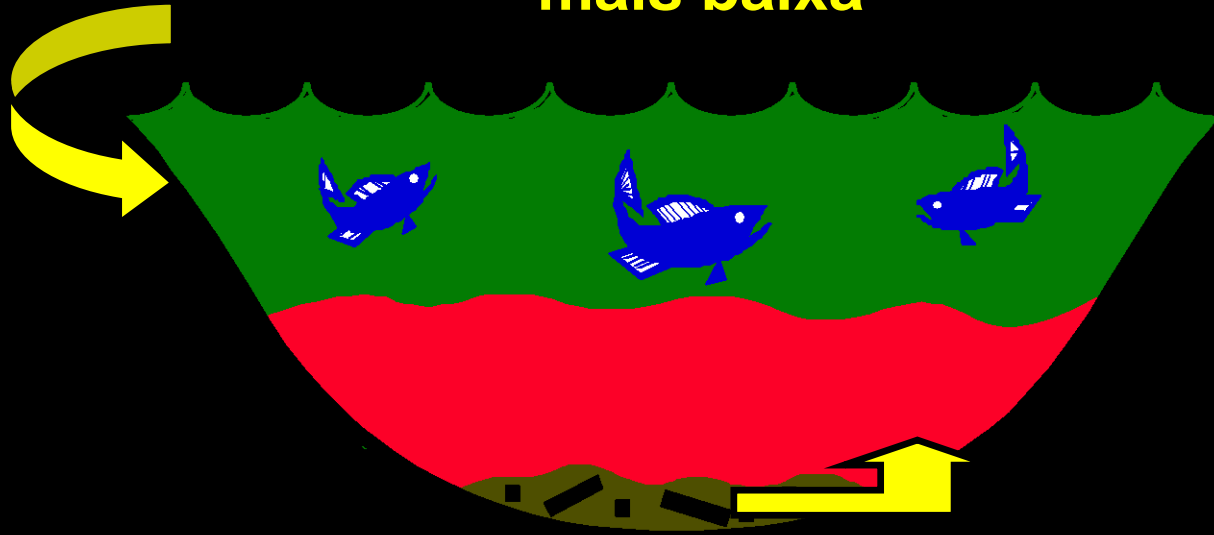
LAQUA

Hexazinona

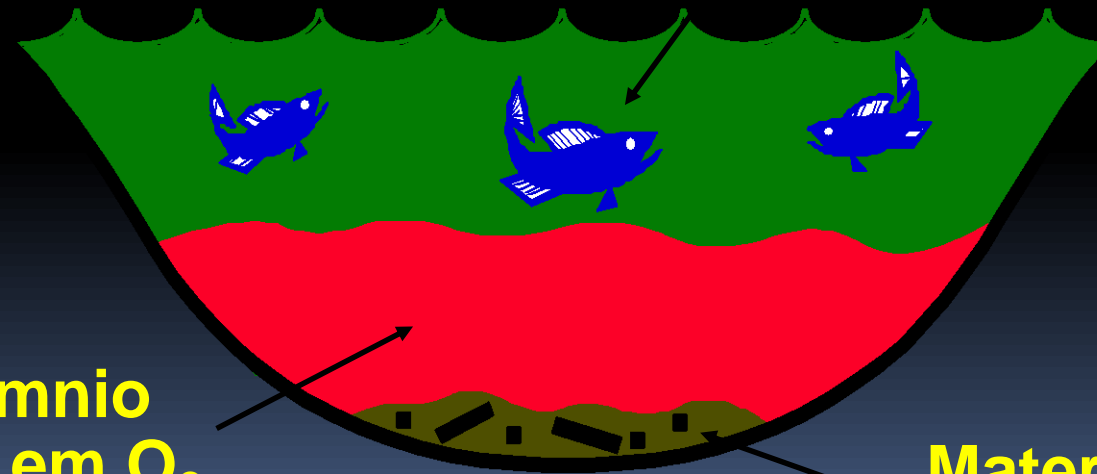
OXIGÊNIO ATMOSFÉRICO



**Temperatura
mais baixa**

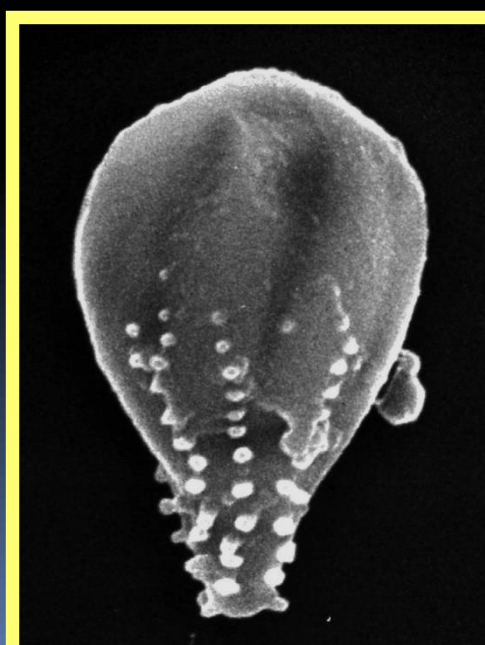
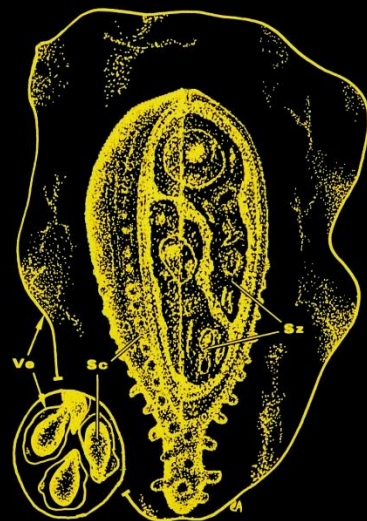
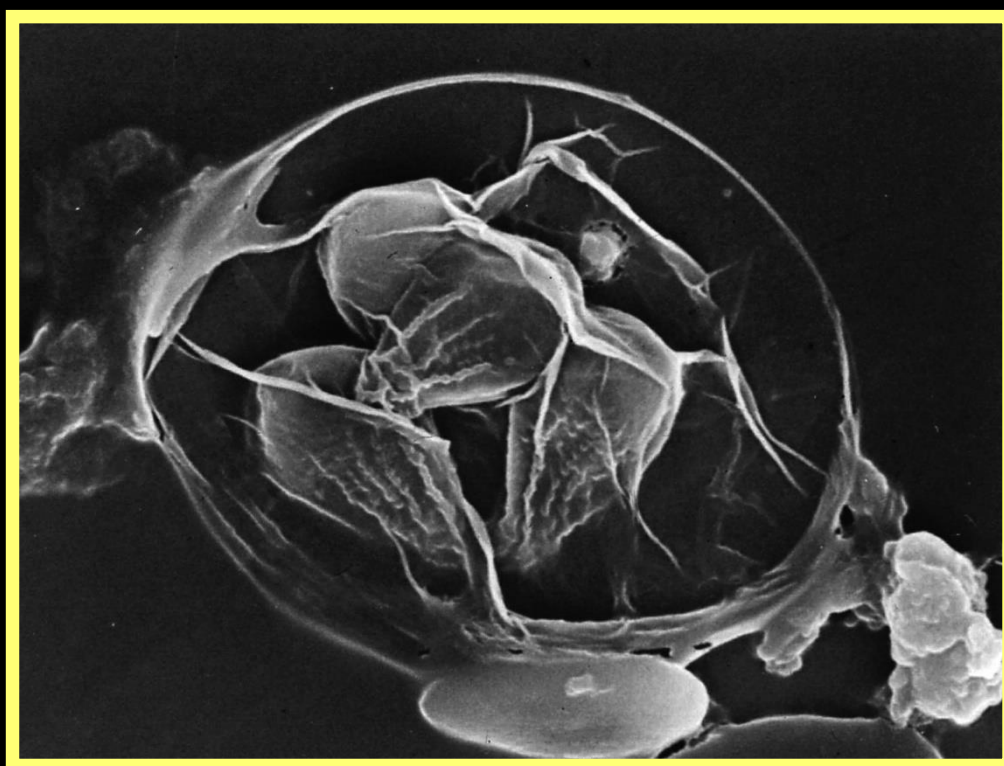


**Epilímnio
rico em O₂
água quente**



**Hipolímnio
pobre em O₂
água fria**

**Materia orgânica em
decomposição**



Capacidade de Suporte



Análise histopatológica

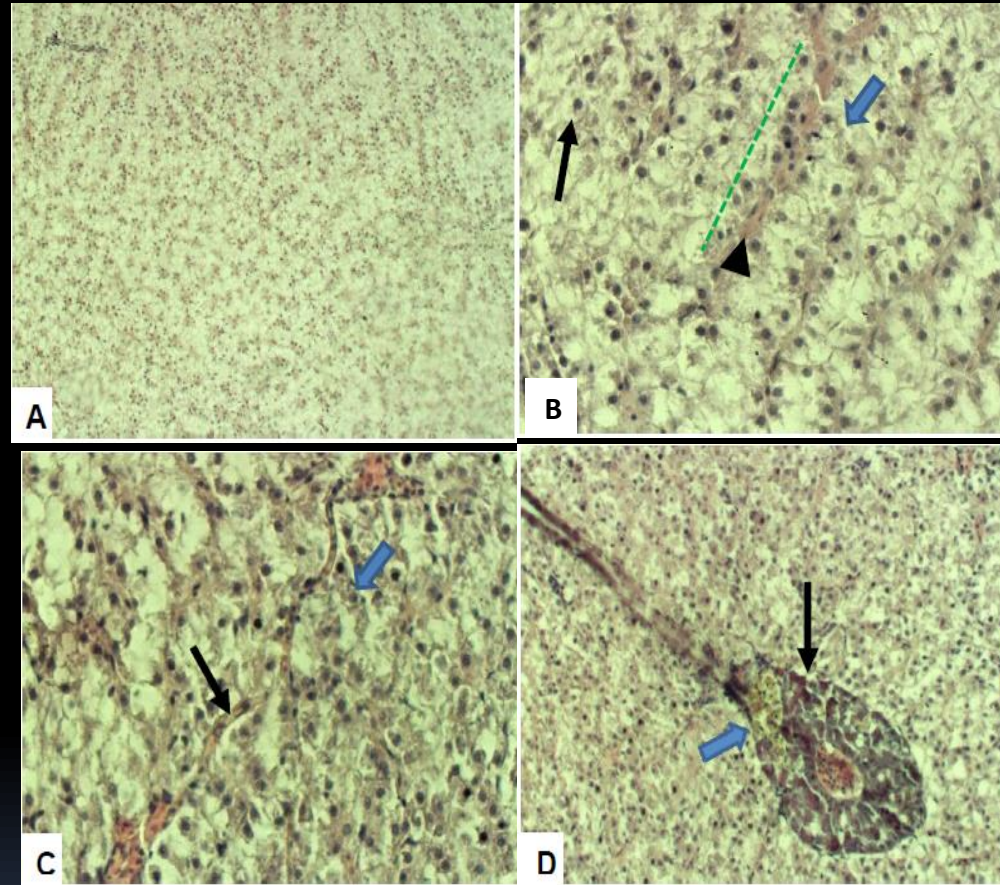


Figura 3. Fotomicrografias do fígado: Controle (A e B) Xileno (C e D). A) Tecido hepático sem alterações histopatológicas; aumento 100x. B) Observar arranjo cordonal dos hepatócitos (traço fino verde), núcleo esférico e centralizado (seta); capilar sinusóide hepático (cabeça de seta) e organização em duplo cordão de hepatócitos entre os sinusóides (seta larga azul); aumento 440x. C) Notar sinusóide hepático com trajeto tortuoso (seta) e hepatócito com núcleo basófilo e nucléolo evidente (seta larga azul); aumento 400x. D) Tecido pancreático exócrino difuso no fígado (seta), notar melanomacrófagos com coloração acastanhada (seta larga azul).

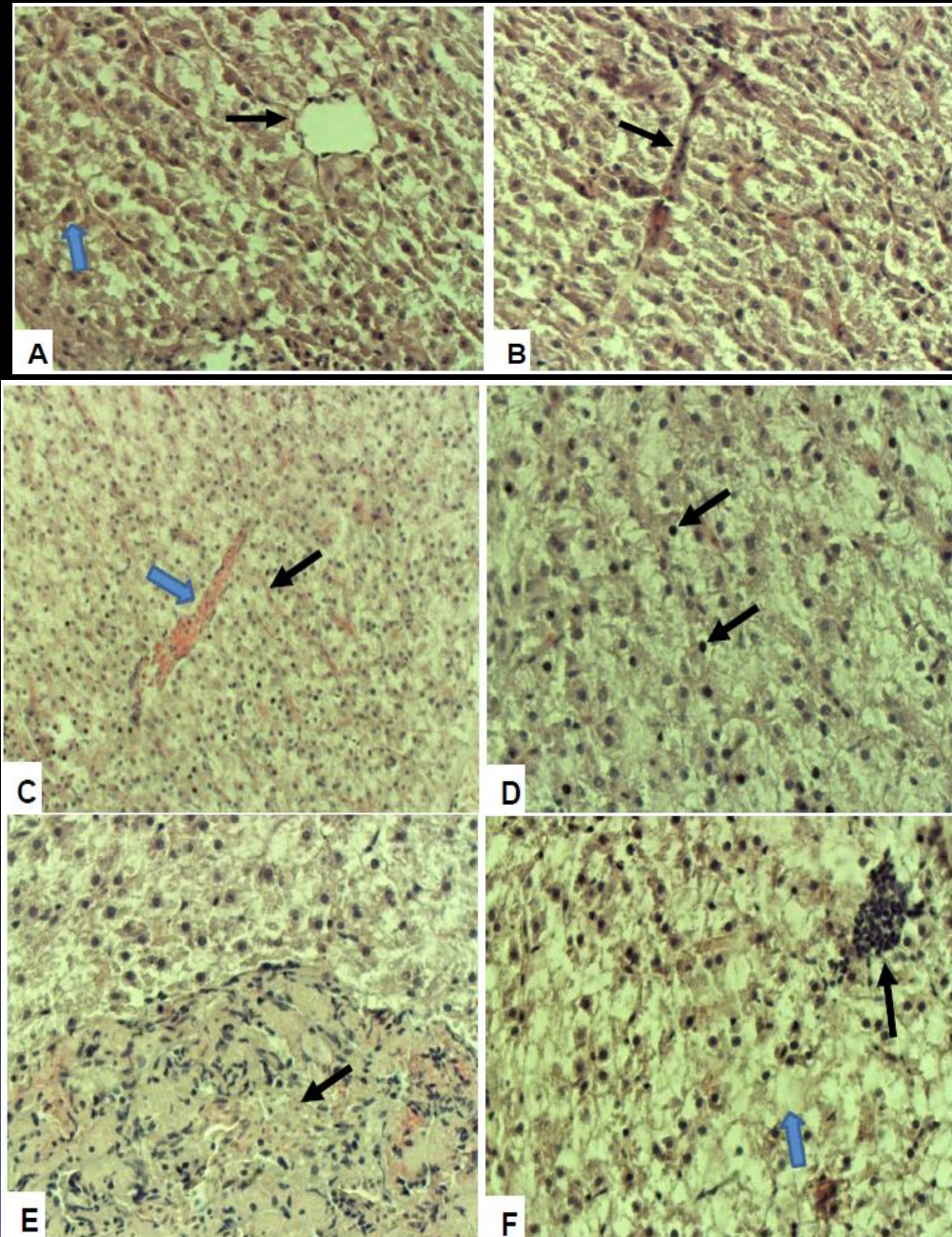


Figura 4. Fotomicrografia do fígado expostas a 0.4 mg/L (A e B); 0.8 mg/L (C e D); e 1.2 mg/L (E e F) do larvicida. A) Tecido hepático mostrando a veia central (seta) e hepatócito com núcleo deslocado para periferia; aumento 400x. B) Notar congestão do vaso **sinusóide** (seta); aumento 400x. C) Veia central em corte longitudinal (seta larga azul) de onde partem os vasos sinusóides em padrão radial (seta); aumento 200x. D) Tecido hepático mostrando maior presença de leucócitos (seta); aumento 400x. E) O fígado também apresentou áreas de fibrose (seta); aumento 400x; F) Infiltrado inflamatório no tecido hepático (seta) e amplas áreas de vacuolização (seta larga azul); aumento 400x.

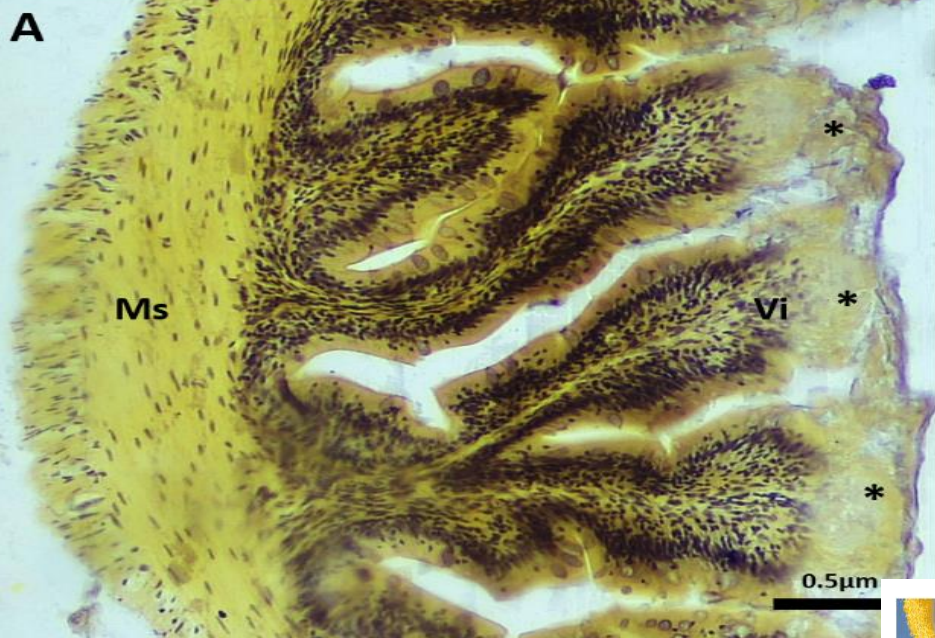
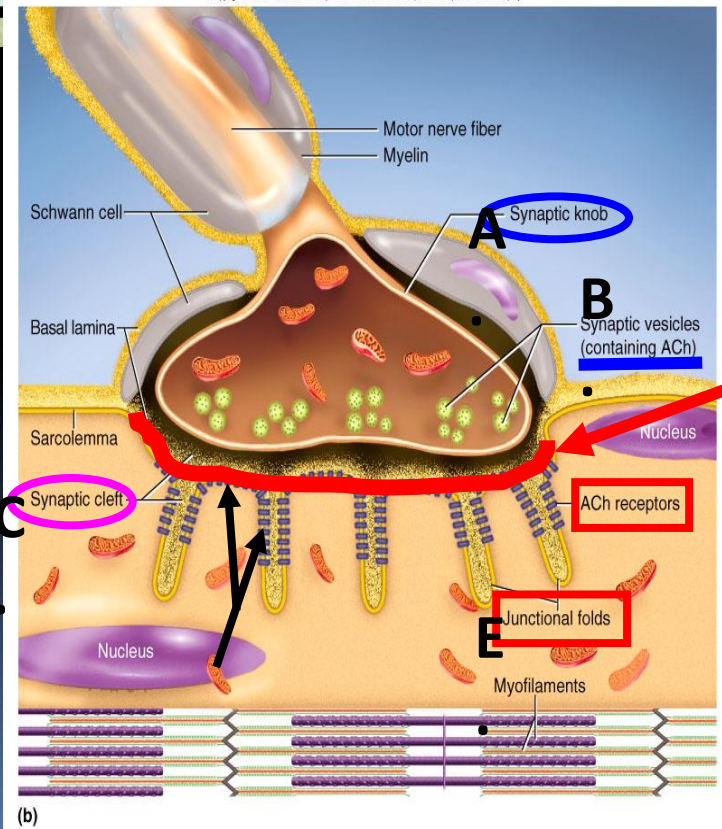


Imagem Observada	Cauda/Cabeça	Classes de Danos
	sem cauda	0
	≤ 1	1
	1 – 2	2
	≥ 2	3
	sem cabeça	4



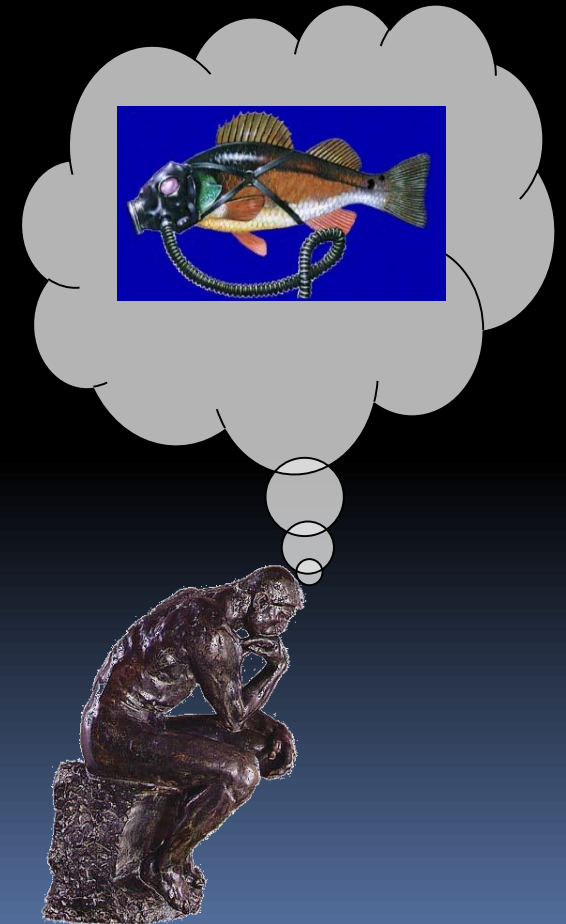
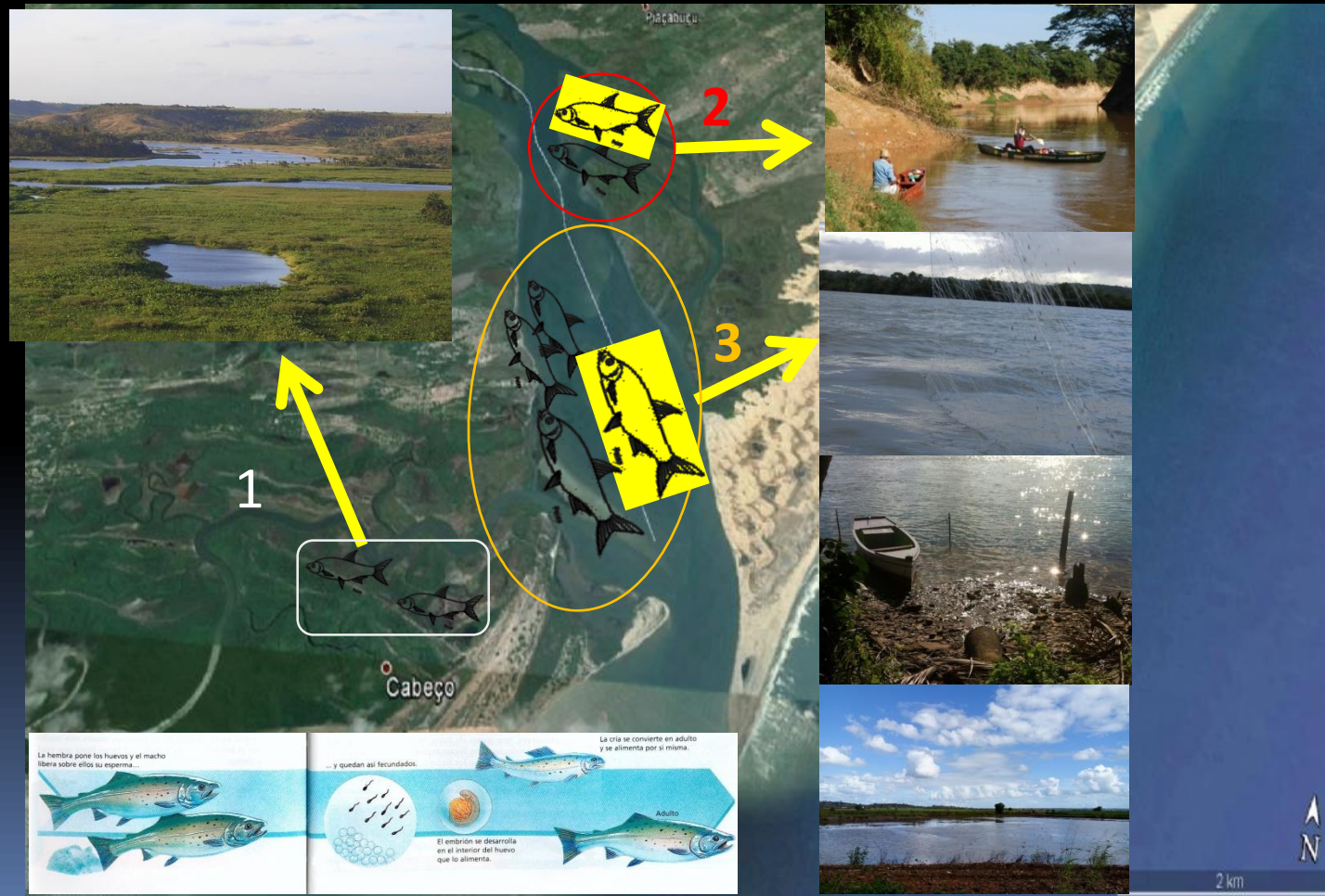
Motor end plate

HIPÓTESES:

- Poluição afetando a reprodução dos peixes;
- Existem níveis altos de substâncias bioacumuladoras nestas espécies;
- Níveis altos de contaminantes na água e na cadeia trófica alvo do estudo.

Prochilodus argenteus

Leporinus obtusidens





Assoreamento



Desmatamento



Diminuição da oferta de alimento



Poluição



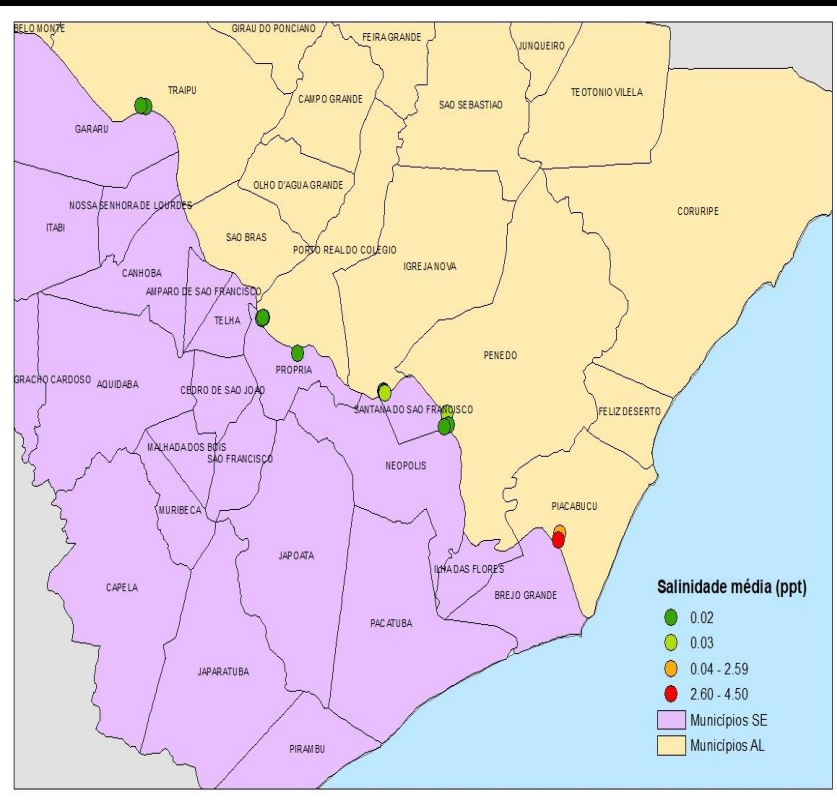
Pesca irracional

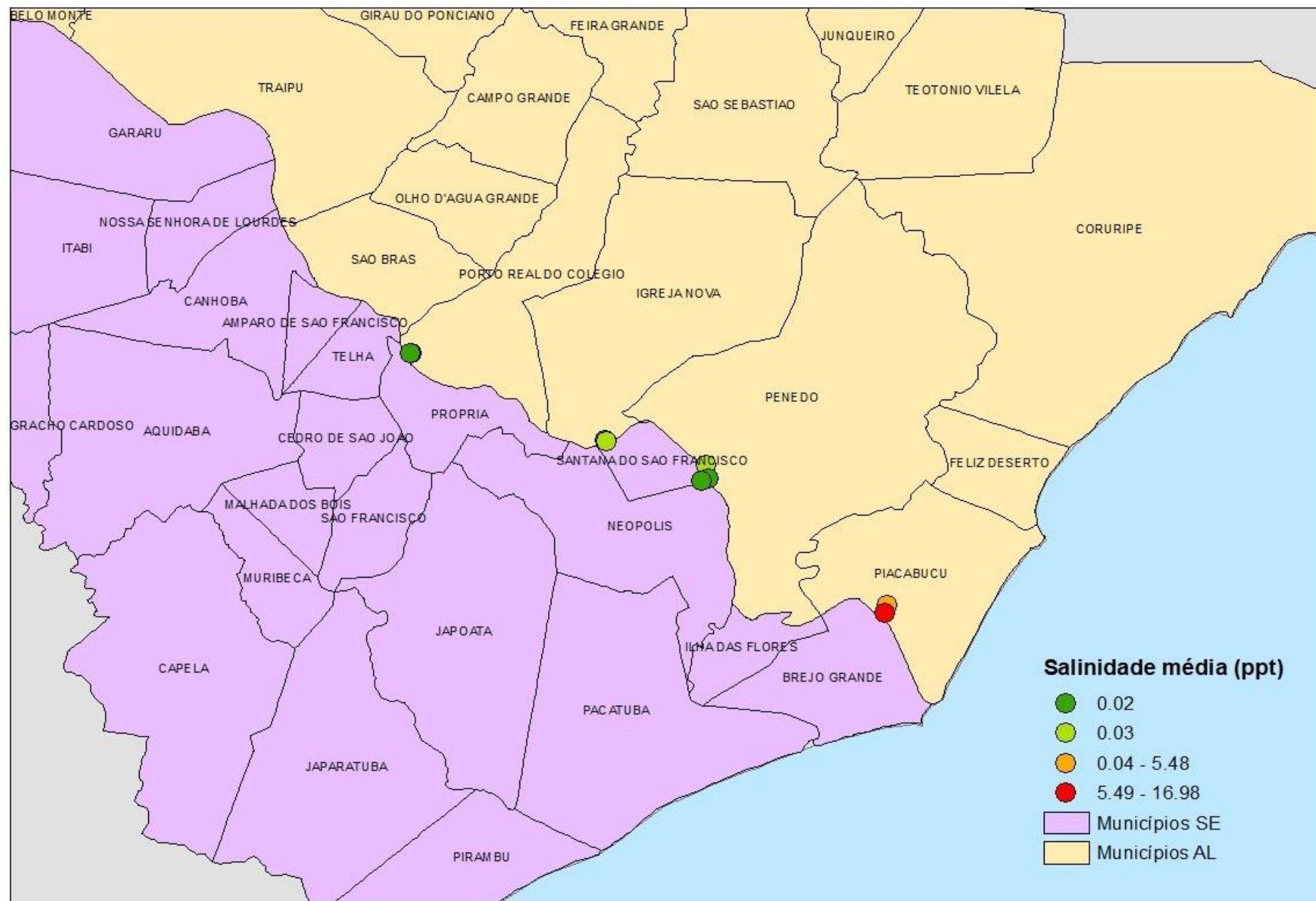


Intrusão salina

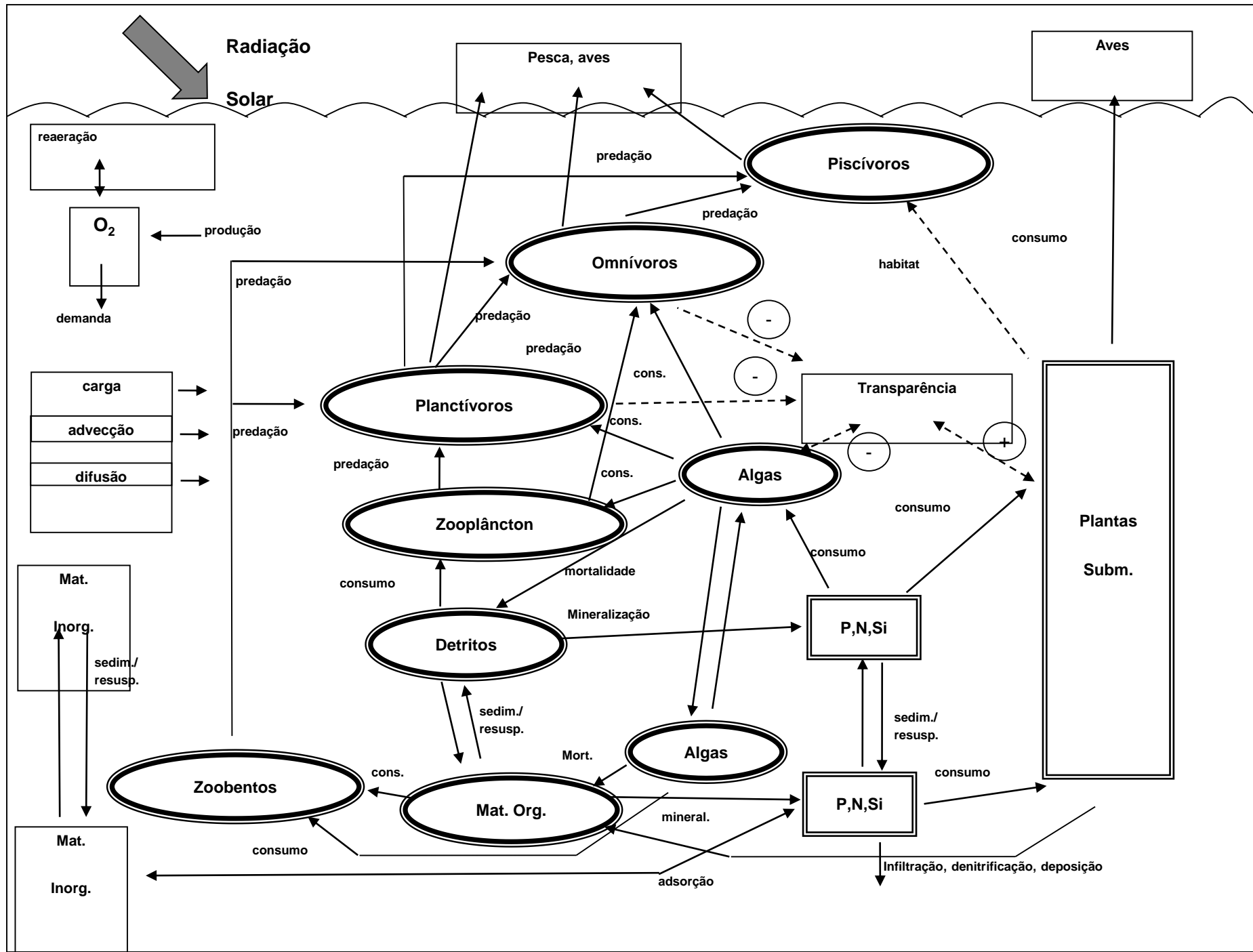


Diminuição da vazão





COLETAS DE FUNDO



Saúde do trabalhador rural - transtornos mentais comuns de trabalhadores agrícolas ribeirinhos

Sexo	Porto Real do Colégio	Igreja Nova	Penedo	Piacabuçu	Total
Masculino	(16,7%)	(50%)	(33,3%)	-	(85,7%)
Feminino	(100%)	-	-	-	(14,3%)
Total	(28,6%)	(42,8%)	(28,6%)	-	(16,3%)
Usa remédio psiquiátrico					
	Sim	Não	Total		
Masculino	(100%)	-	(7,5%)		
Já teve depressão					
	Sim	Não	Total		
Masculino	(100%)	-	(2,5%)		
Feminino	(100%)	-	(33,3%)		
Itens do Instrumento SQR – 20 com mais afirmações positivas					
Falta de apetite					13 (30,2%)
Sente-se nervoso, tenso ou preocupado					13 (30,2%)
Cansa-se com facilidade					13 (30,2%)
Dor de cabeça frequente					12 (27,9%)

E o caso do óleo e suas consequências para o São Francisco?

Slides - soaemerson@gmail.com x | Aqui Acontece - Seminário apres x | Expedição Científica do São Fran x | +

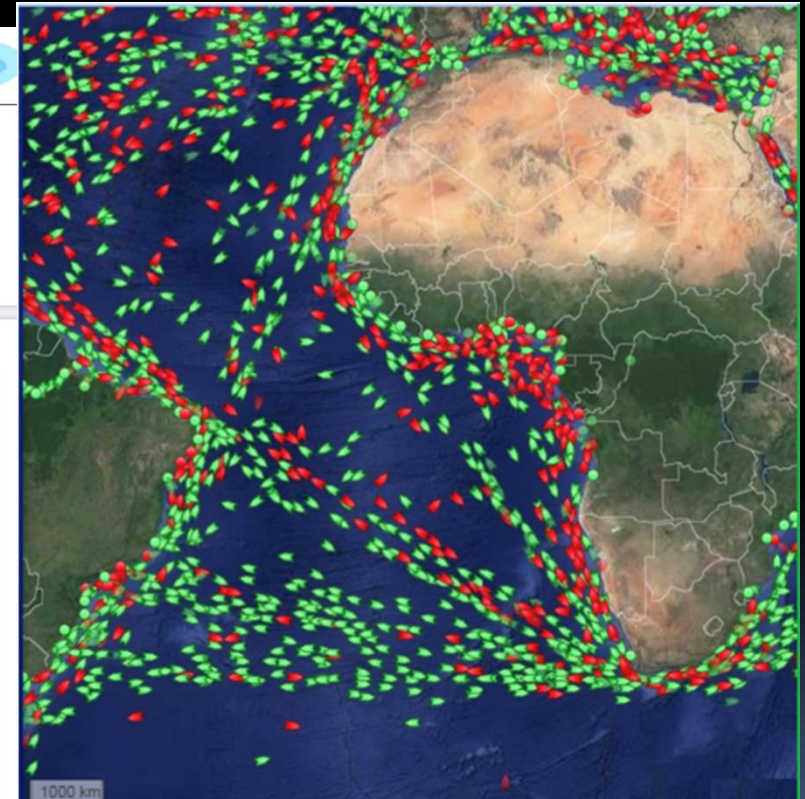
https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1M4ibKm-XxrxTaFcq4dt14IBlhEAYGz3G&ll=-9.972667000000015%2C-37.00116700000001&z=10

Expedição Científica do...

- ▼ Espacialização dos pontos de coleta de água, sedimento, peixes e resultados das análises dos parâmetros de qualidade da 336 visualizações
[COMPARTILHAR](#)
- ✓ **Pontos_Coleta_Água_Superfície**
 - ▼
 - P0 - ÁGUA
 - P1 - ÁGUA
 - P2 - ÁGUA
 - P3 - ÁGUA
 - ... mais 12
- ✓ **Pontos_Coleta_Água_Profundidade**
 - ▼
 - P2 - ÁGUA
 - P4 - ÁGUA
 - P8 - ÁGUA
 - P9 - ÁGUA
 - ... mais 5

Dados do mapa ©2018 Google Imagens ©2018 TerraMetrics Termos 10 km

Área de Trabalho 23:13 04/11/2018

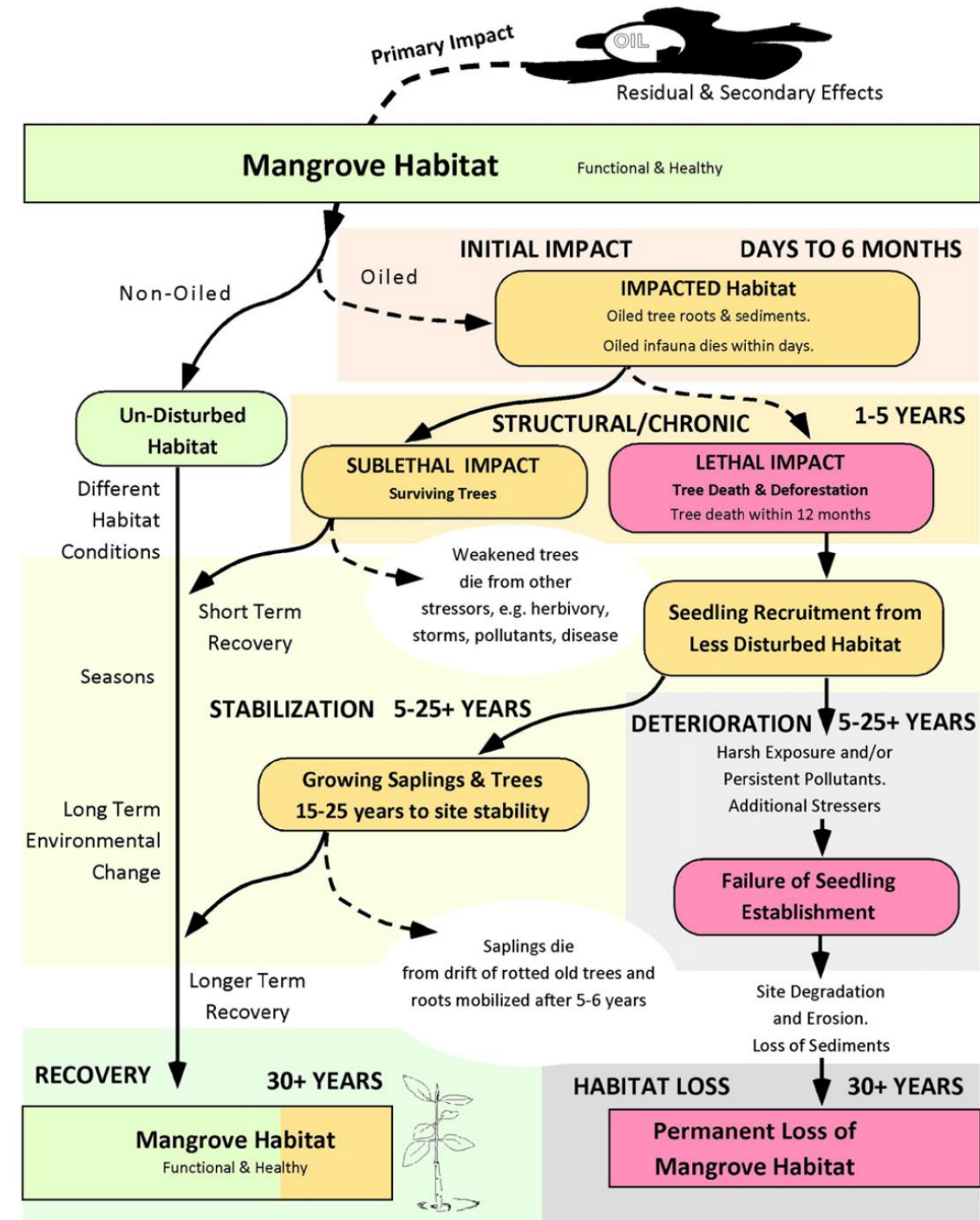




Mangroves stricken by the oil spill. Photo by: Marc de Verteuil.

Impactos do Óleo Sobre o Manguezal

- O mangue é muito sensível ao derramamento de óleo, podendo ter impacto letal em algumas semanas ou meses
- Decréscimo na cobertura folhosa
- Falhas na germinação
- Aumento da sensibilidade a outros impactos



Impactos do Óleo Sobre os Recifes de Coral

- *Mortalidade direta*
- *Diminuição na cobertura, diversidade e recrutamento*
- *Diminui as taxas de crescimento*
- *Branqueamento*
- *Aumenta o risco de predação*
- *Diminuição do sucesso reprodutivo*



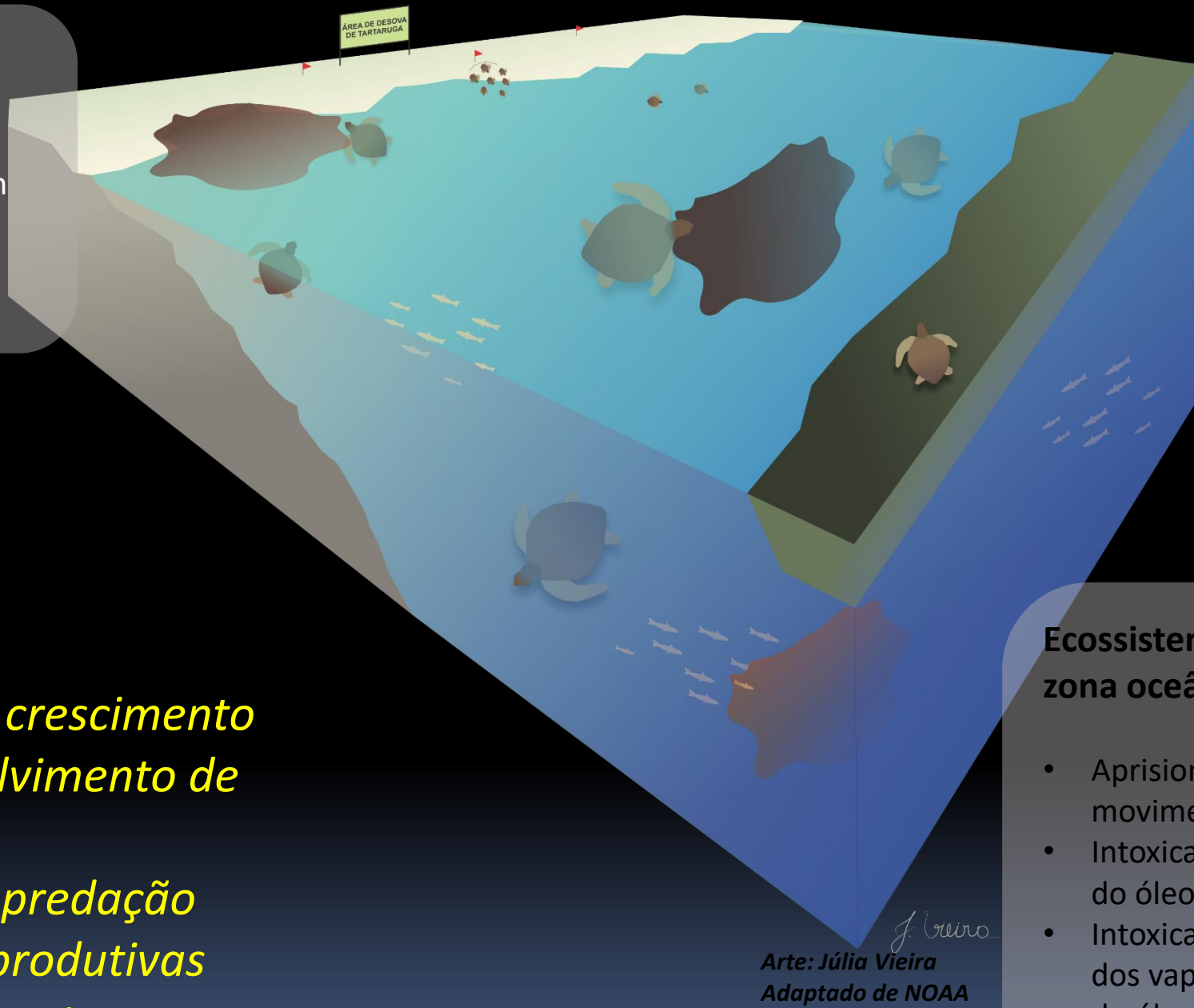
Foto: Cláudio Sampaio



Foto: Ricardo Miranda

Praias de desova:

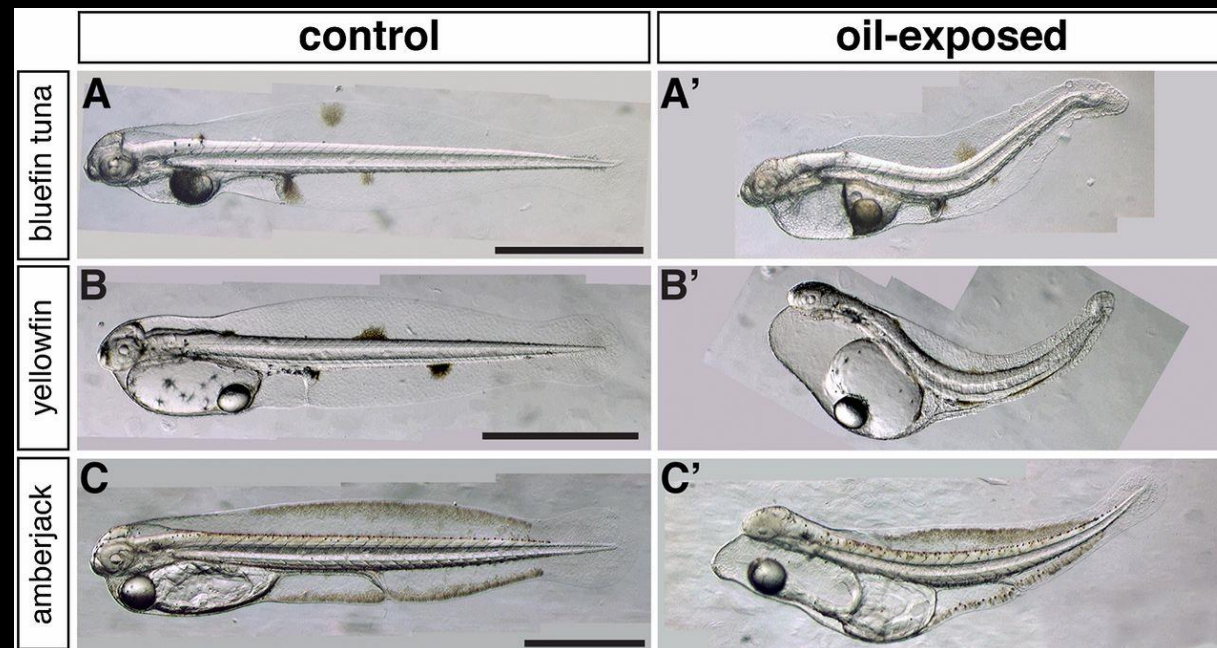
- Contamina fêmeas e filhotes
- Impede que os filhotes cheguem ao mar
- Causa anormalidades no desenvolvimento dos ovos



- *Mortalidade direta*
- *Diminui as taxas de crescimento*
- *Favorece o desenvolvimento de doenças*
- *Aumenta o risco de predação*
- *Diminui as taxas reprodutivas*
- *Altera o comportamento*

Ecosistemas costeiros e zona oceânica:

- Aprisiona ou dificulta a movimentação
- Intoxica através da ingestão do óleo
- Intoxica através da inalação dos vapores provenientes do óleo
- Contamina a cadeia alimentar



Impactos do óleo sobre o desenvolvimento de larvas de peixes e invertebrados

- *Mortalidade das larvas*
- *Anomalias no desenvolvimento*
- *Impactos populacionais médio e longo prazo*

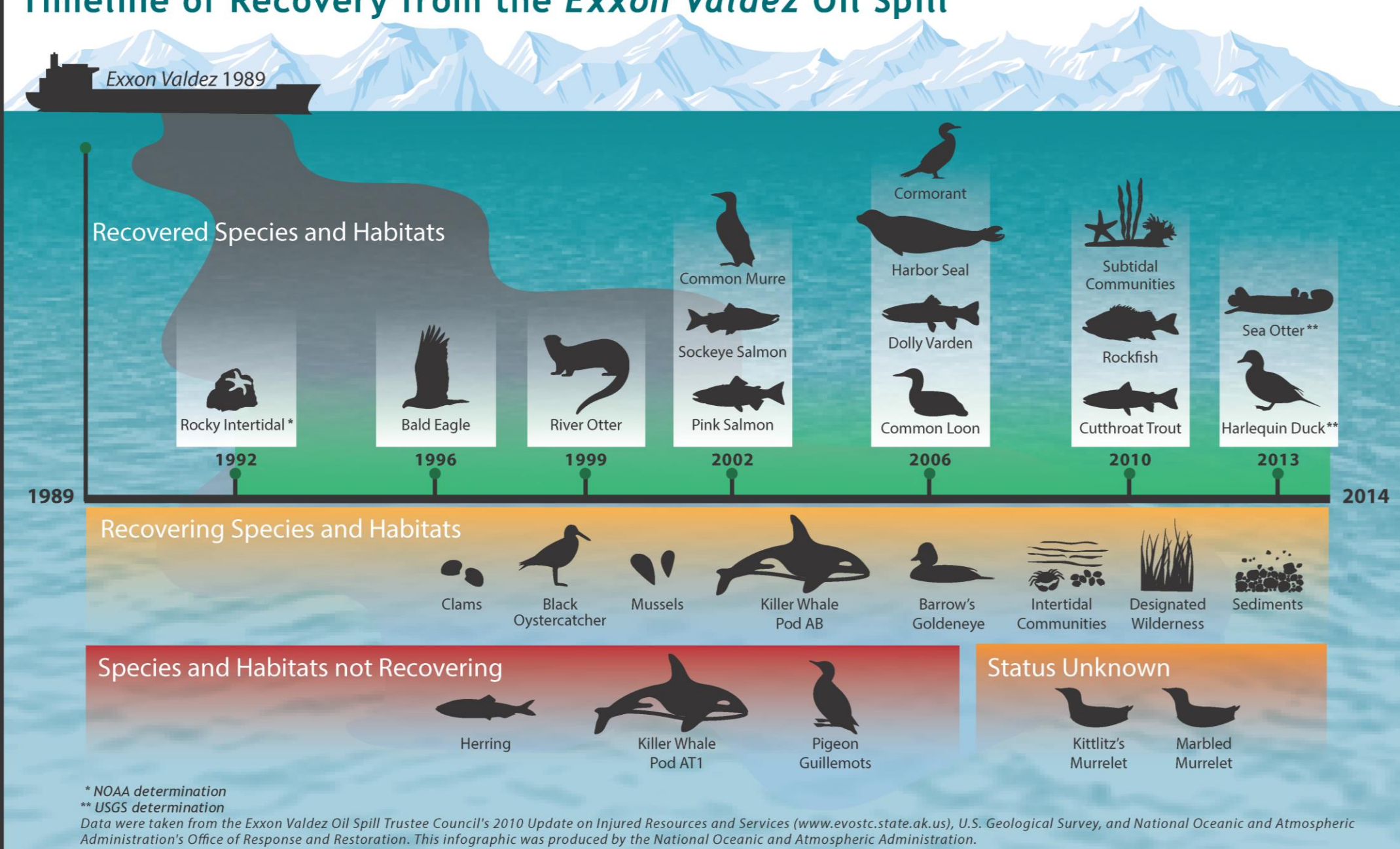


25 YEARS LATER

Timeline of Recovery from the Exxon Valdez Oil Spill

The tanker *Exxon Valdez* spilled almost 11 million gallons of oil into Alaska's Prince William Sound on March 24, 1989, injuring 28 types of animals, plants, and marine habitats. How long has it taken them to recover from this spill? Twenty-five years later, which ones have not yet recovered?

Here is a timeline showing when natural resources were considered to be "recovered" by NOAA, the Exxon Valdez Oil Spill Trustee Council, and the U.S. Geological Survey. Actual recovery could have occurred earlier than presented in this timeline.



* NOAA determination
 ** USGS determination

Data were taken from the Exxon Valdez Oil Spill Trustee Council's 2010 Update on Injured Resources and Services (www.evostc.state.ak.us), U.S. Geological Survey, and National Oceanic and Atmospheric Administration's Office of Response and Restoration. This infographic was produced by the National Oceanic and Atmospheric Administration.



250,000 barrels

Primeiros sinais em agosto de 2019: 60 bolachas do mar encontradas com manchas e mortas (foto: Emerson Soares)

Oleada na praia de Lagoa do Pau – Litoral Sul (foto: Zilma Borges)



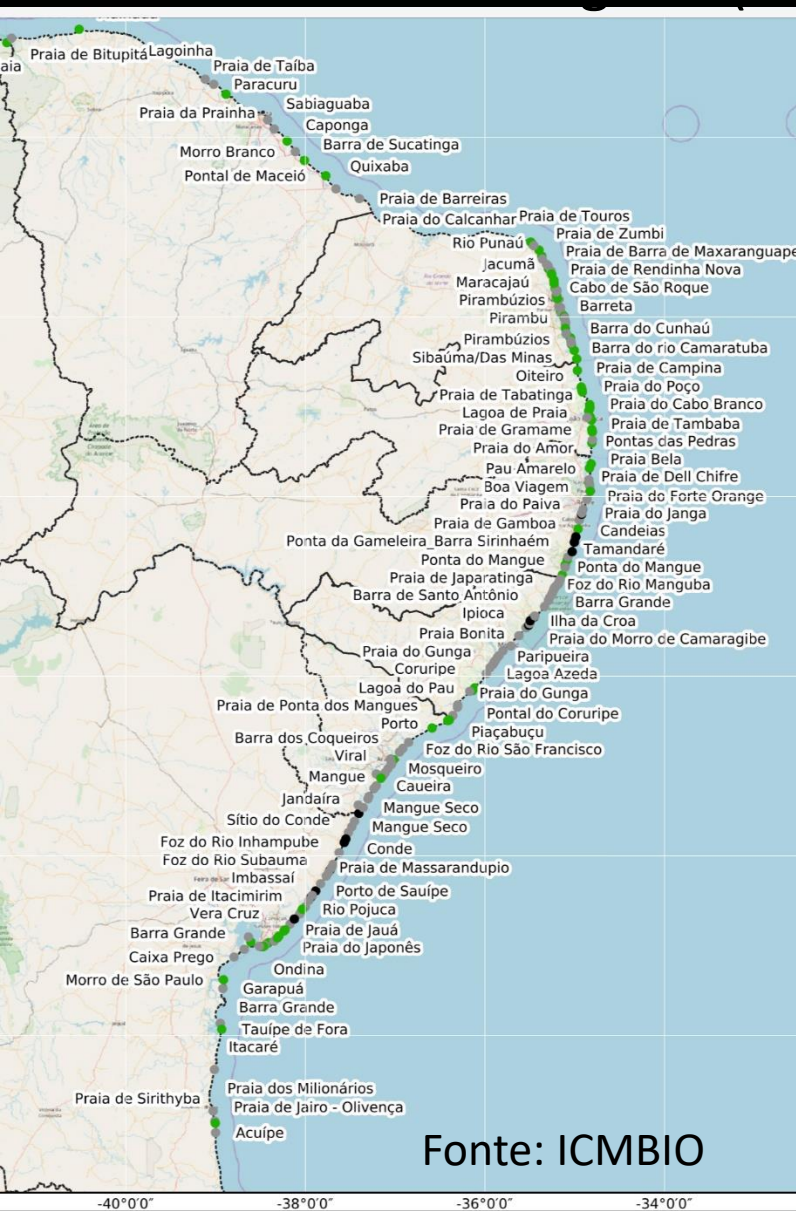
Praia de Japaratinga- Litoral Norte
(Foto: ICMBIO e Instituto Biota)



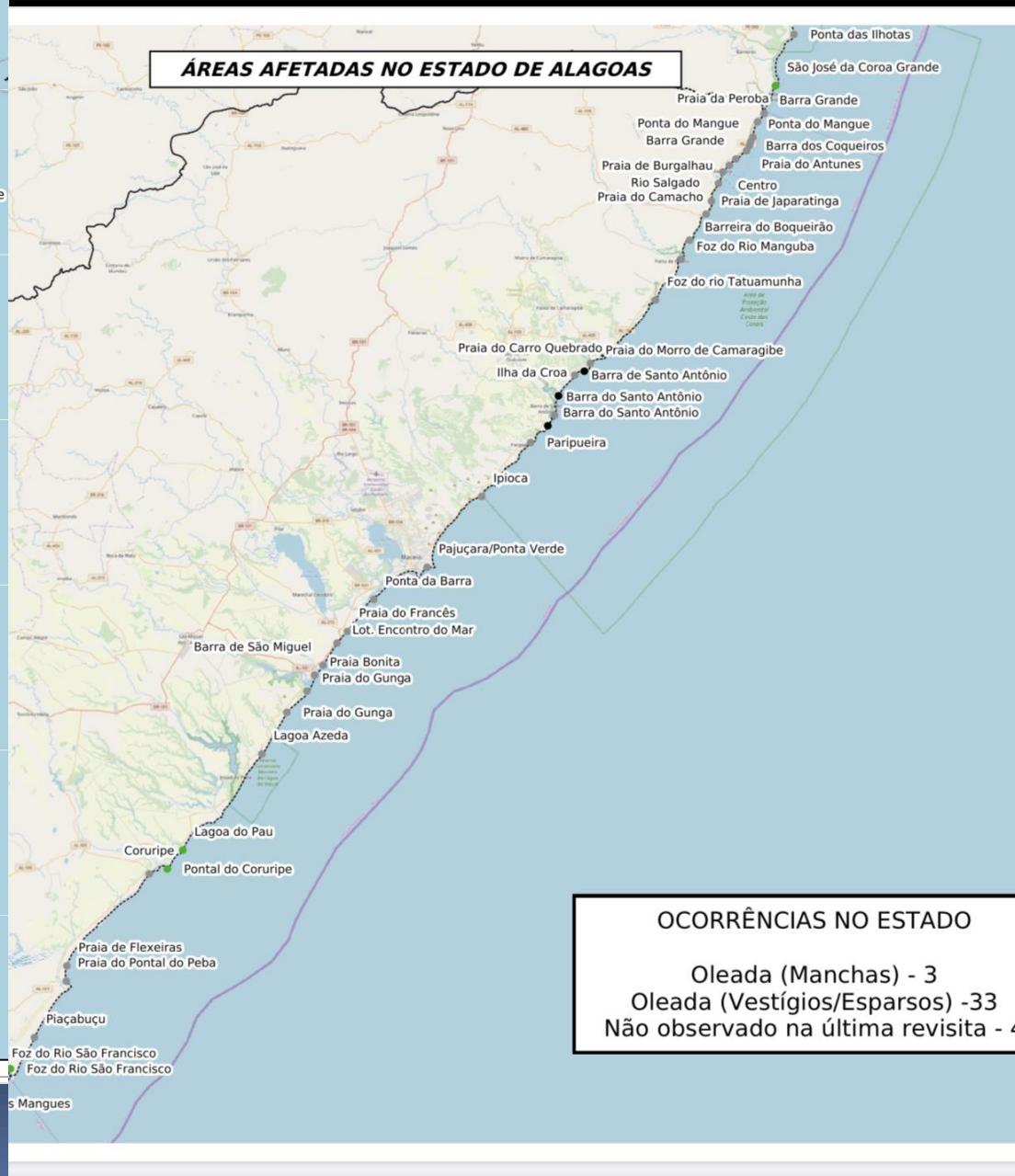
Praia de Ipioca- Litoral Norte

Foto: Emerson Soares





Fonte: ICMBIO



OCORRÊNCIAS NO ESTADO

Oleada (Manchas) - 3
Oleada (Vestígios/Esparsos) -33
Não observado na última revisita - 4

- Área atingida + 100 km de costa;
- 1000 toneladas de óleo retirado das praias;
- Mais de 30 casos de pessoas que entraram em contato com óleo e tiveram algum problema de saúde;
- 4 áreas de manguezal atingidas;
- Ocorrência de petróleo próximo a foz do São Francisco, um dos maiores banco de pesca de camarão do Brasil

FAUNA OLEADA - Ocorrências até 26/10/2019

UF	Vivo	Morto	TOTAL
AL	6	14	20
BA	8	33	41
CE	1	5	6
MA	1	1	2
PE		2	2
PI		3	3
RN	5	7	12
SE	3	8	11
TOTAL	24	73	97



27 de out de 2019 14:38:35
Emergência Ambiental

Animais oleados (até 21/10/2019)

Tartarugas:

9-Lepidochelys olivacea - morta

(Japaratinga) (21/10/2019)

8-Caretta Caretta - viva (Maragogi)

(16/10/2019)

7- Chelonia mydas - morta (Japaratinga)

(16/10/2019)

6- Lepidochelys olivacea - morta (Jequiá

da Praia) (16/10/2019)

5-Chelonia mydas - morta (Lagoa do

Pau/Coruripe) (11/10/2019)

4- Chelonia mydas - morta (Gunga)

(12/10/2019)

3- Lepidochelys olivacea - morta

(Gunga) (12/10/2019)

2- Chelonia mydas - viva (Feliz Deserto)

(09/10/2019)

1- Lepidochelys olivacea - viva

(Coruripe) (06/10/2019)

Mamíferos:

1- Boto-cinza/Sotalia guianensis - morto

(Feliz Deserto) (13/10/2019)

O que está sendo feito em Alagoas?



Monitoramento dos corais;



Coleta de água para análises



Análise dos organismos aquáticos;



Monitoramento do mangue;



outros organismos e macroalgas





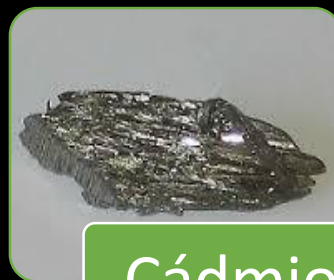
Arsênio

Arsênio: Causa doenças de pele e câncer pulmonar. Prejudica o sistema Nervoso



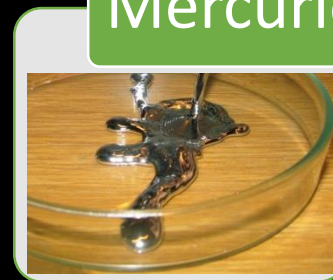
Chumbo

Chumbo: Prejudicial ao Sistema Nervoso; afeta o sangue, rins, Sistema digestivo e reprodutor.



Cádmio

Cádmio: Causa problemas gastrointestinais e respiratórios.



Mercúrio

Mercúrio: causa danos neurológicos (doença de Minamata), efeitos adversos nos sistemas imunológicos e cardiovasculares..

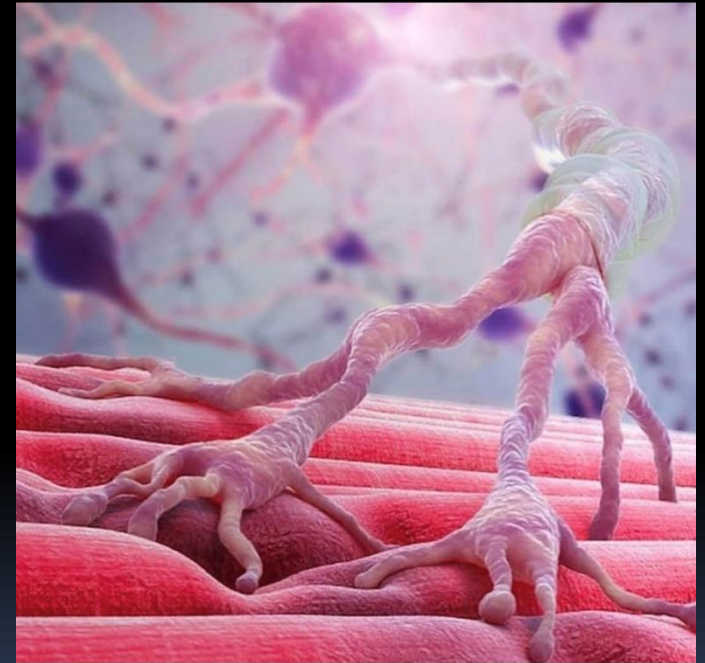
Mangue berçário de espécies e local de alimentação e reprodução



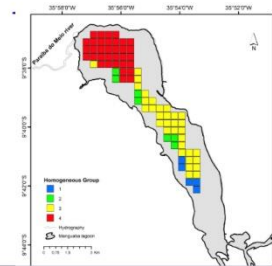
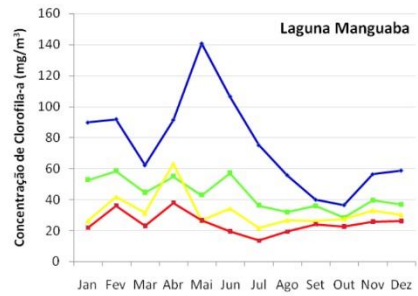
Microorganismos como o zooplâncton acumulam poluentes



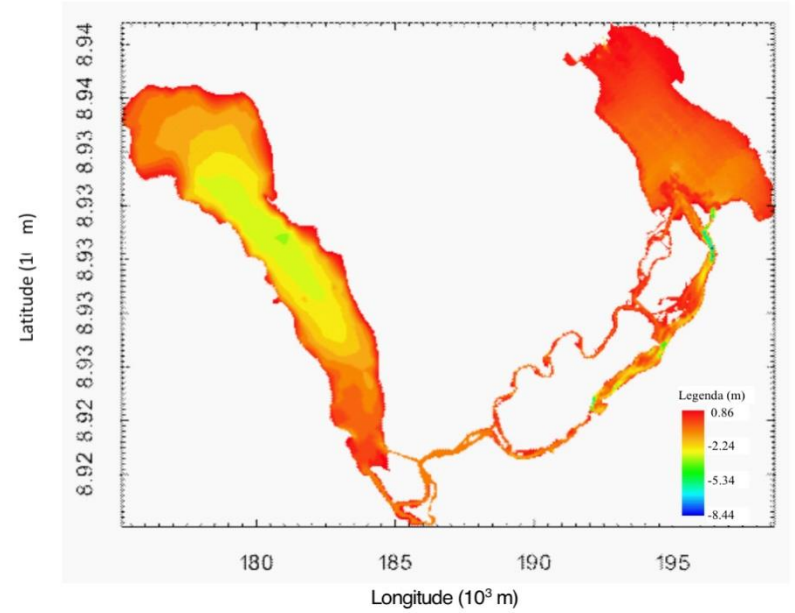
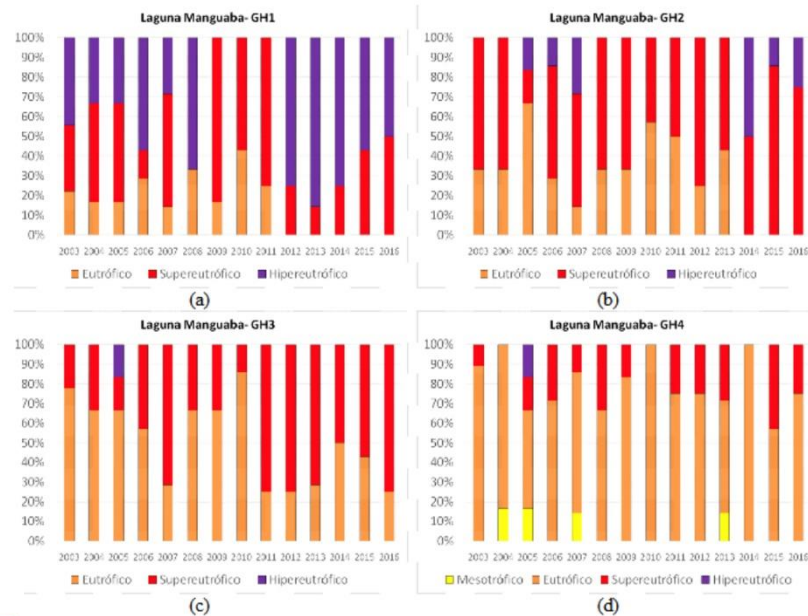
Podem trazer problemas para os seres humanos em efeito bioacumulador – doença de Minamata - Japão



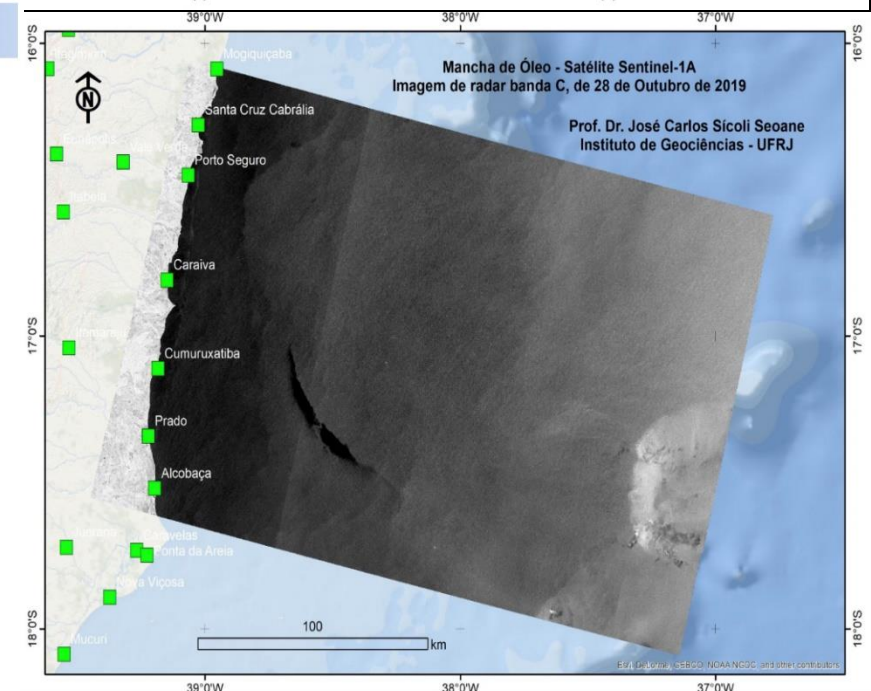
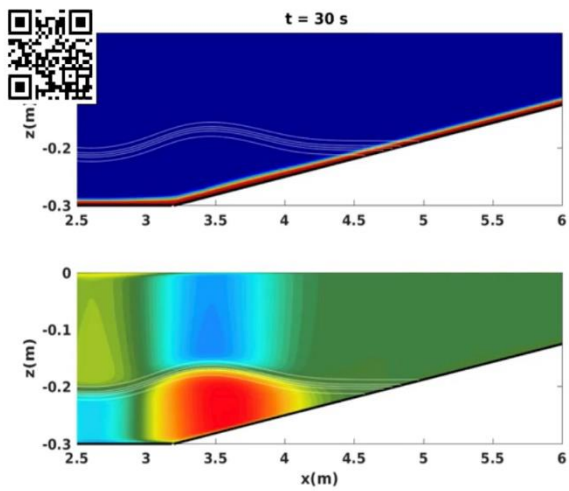
Padrões Temporais da Chl-a



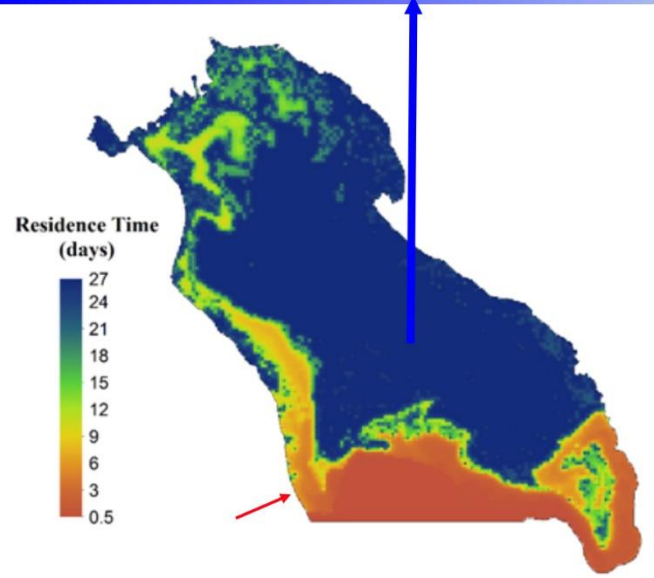
Índice de Estado Trófico - Manguaba



Resuspensão da matéria orgânica



Transporte de plumas de poluição





Monitoramento através de mergulho-
Litoral Sul Fotos: Cláudio Sampaio e
Taciana Kramer

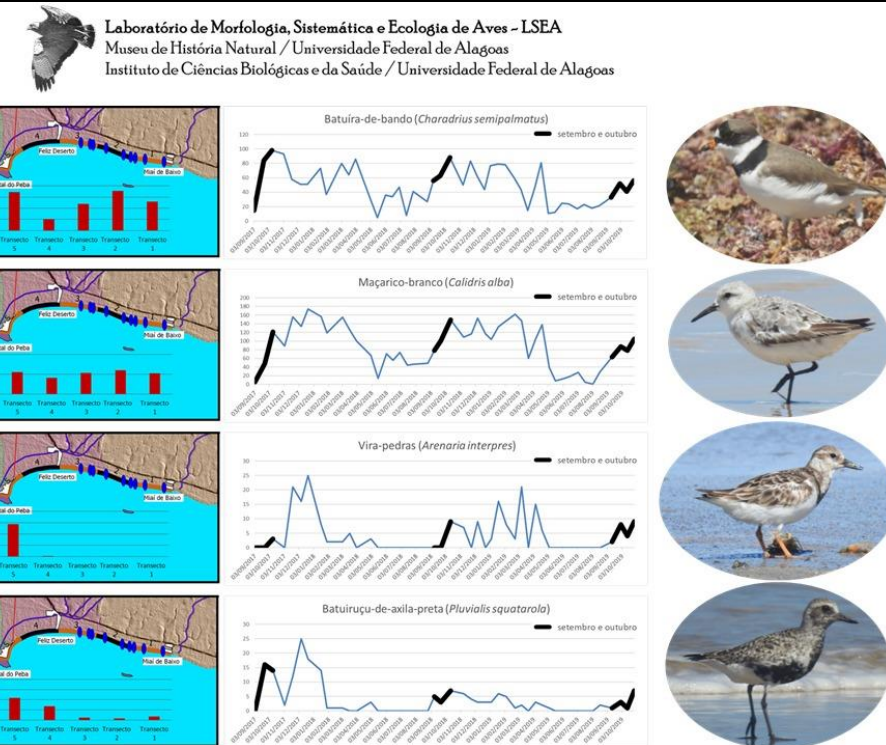


Imagem Ranato Gavan

Força tarefa UFAL:

Prof. Dr. Leonardo Viana,
Profa. Dra. Marília Goulart,
Prof. Dr. Josué Santos,
Prof. Dr. Cláudio Sampaio,
Profa. Dra. Taciana Kramer,
Prof. Dr. Leonardo Viana,
Prof. Dr. Emerson Soares,
Prof. Dr. Edson Bento,
Prof. Dr. João Soletti,
Prof. Dr. Robson dos Santos
Prof. Dr. Carlos Ruberto
Prof. Dr. Antonio Euzebio
Prof. Dr. Renato Gaban
Prof. Dr. Petronio Filho

É importante monitorar,
planejar ações de
proteção de
ambientes/espécies
sensíveis e traçar planos
de ação em caso de
contaminação



Foto: Robson G Santos



Foto: Cláudio Sampaio



Foto: Telino jr



mma.gov.br



csb.org.br



Foto: Ricardo Miranda

Expedição Rio São Francisco

NOVEMBRO 2019



PORTO REAL
TRAIÚ
PENEDO
Expedição Rio São Francisco
Piranhas
Propriá
Pão de Açúcar
Brejo Grande
Piaçabuçu

- 11 Instituições ; UFAL, UFS, EMBRAPA, CBHSF, CODEVASF, MCTIC, UEC, IFCE, UFRPE, IEO-Espanha UFAM;
- 65 Pessoas envolvidas; Presença do Ministro da Ciência e Tecnol.;
- Drones, Vant, Barcos de apoio e veículos por terra;
- 10 dias (18 a 27 de novembro);
- 280 km de pesquisas

RIO, BARCO & CIÊNCIA.

Expedição Rio São Francisco
2019



EXPEDIÇÃO CIENTÍFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

*“Do rio São Francisco, mais vale cuidar de uma
gota d' água que seja, hoje, do que chorar uma
lágrima por ele amanhã. Mesmo que sincera!”*
(Rio de lágrimas)

RELATORIO FINAL EXPEDIÇÃO SÃO FRANCISCO 2019.docx - Word (Falha na Ativação do Produto)

ARQUIVO PÁGINA INICIAL INSERIR DESIGN LAYOUT DA PÁGINA REFERÊNCIAS CORRESPONDÊNCIAS REVISÃO EXIBIÇÃO FERRAMENTAS DE IMAGEM

Recortar Copiar Colar Pincel de Formatação

Times New Roman 12

Normal Sem Esp. Título 1 Título 2 Título 3 Título 4 Título

Área de Transferência Fonte Parágrafo Estilo

eng. nemo gausson de Oliveira – Kooitica ambiental, C-11-NE

PESQUISADORES DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA:

Bolsista Guilherme Netter - UFAL/CECA
Bolsista Júlia de Souza Vieira – UFAL/ICBS
Bolsista Marco Yves de Aguiar – UFAL/Unidade Penedo
Bolsista Jhennipher da Silva Pereira – UFAL/Unidade Penedo
Bolsista Alex Fernando da Silva Santos - UFS/EMBRAPA
Bolsista Emily Valentim de Souza - UFAL/CECA
Bolsista Rivaldo Danilo dos Santos - UFAL/Unidade Penedo
Bolsista Teresa Reis Simões - UFAL/Unidade Penedo

PARCEIROS E APOIADORES:
CBHSF; FAPEAL; UFAL; EMBRAPA; EMATER; MCTI.

1ª EXPEDIÇÃO CIENTÍFICA DO BAIXO SÃO FRANCISCO: RESGATE HISTÓRICO E RADIOGRAFIA ATUAL DO VELHO CHICO

EQUIPE PRINCIPAL:
Coordenação:
Prof. Dr. Emerson Carlos Soares – UFAL/CECA
Vice-coordenação:
Prof. Dr. Leonardo Viana Pereira – UFAL/IC
Pesquisadores:
Prof. Dr. José Vieira Silva – UFAL/Campus Arapiraca
Prof. Dra. Themis de Jesus da Silva – UFAL/CECA
Dr. Carlos Augusto da Silva – UFAL/Campus Arapiraca

PÁGINA 1 DE 58 17783 PALAVRAS PORTUGUÊS (BRASIL)

16:44 13/10/2019

Nos ajudem a ajudar o rio, faltam 18 dias!