UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
LABORATÓRIO DE QUÍMICA ANALÍTICA E AMBIENTAL
LAQUANAM

ÁGUA E POLUIÇÃO HÍDRICA

Profa. Dra. Simone de Fátima Pinheiro Pereira
simonefp@ufpa.br

Os Recursos Hídricos da Amazônia

Contaminação do Meio Ambiente

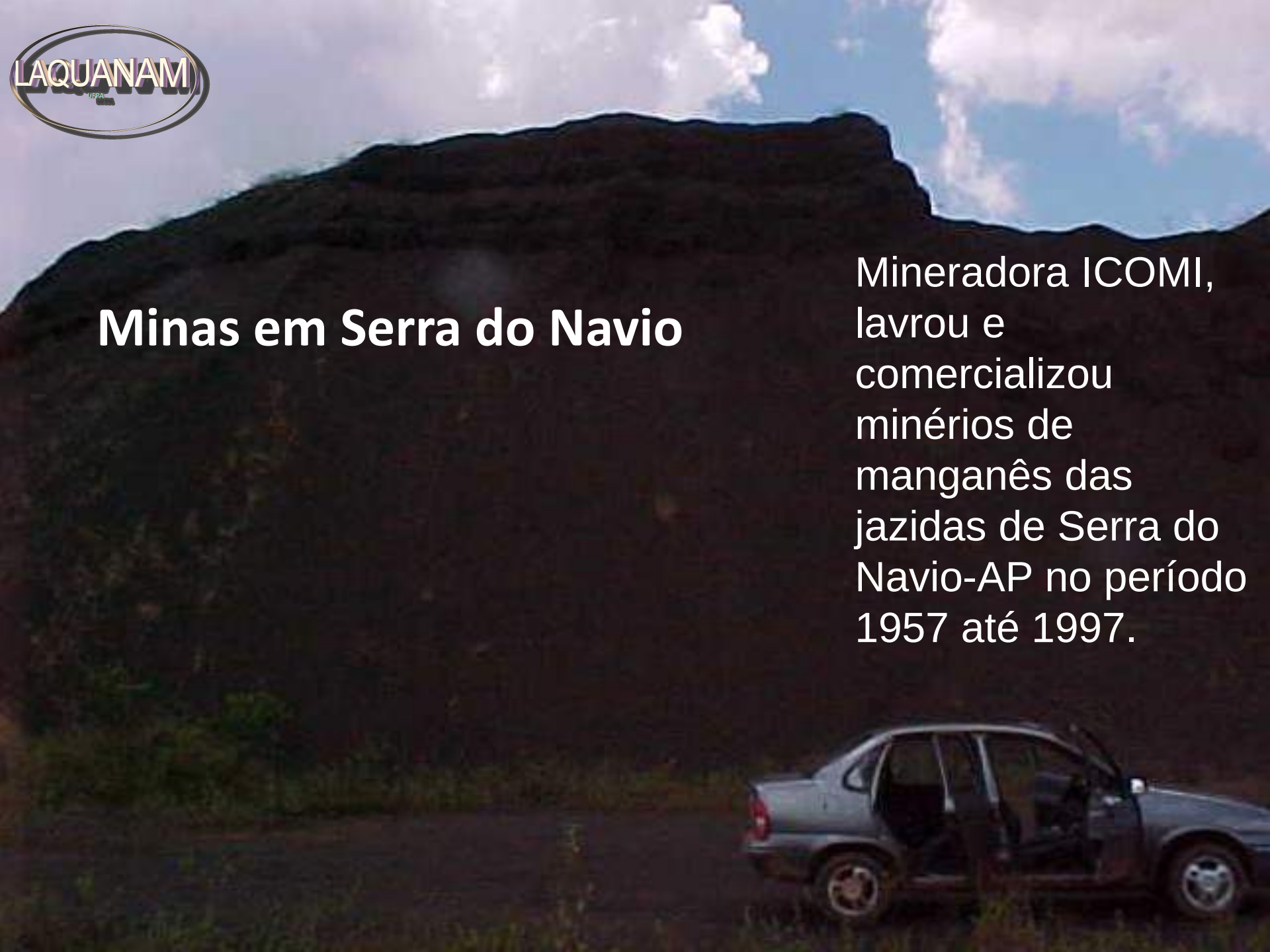
.Esgotos pluviais e escoamento urbano

.Extração de recursos minerais

.Resíduos Industriais

A Mineração e o estado do Pará

Figura 77 – Projetos da indústria mineral do Pará
Fonte: Ibram/Amazônia

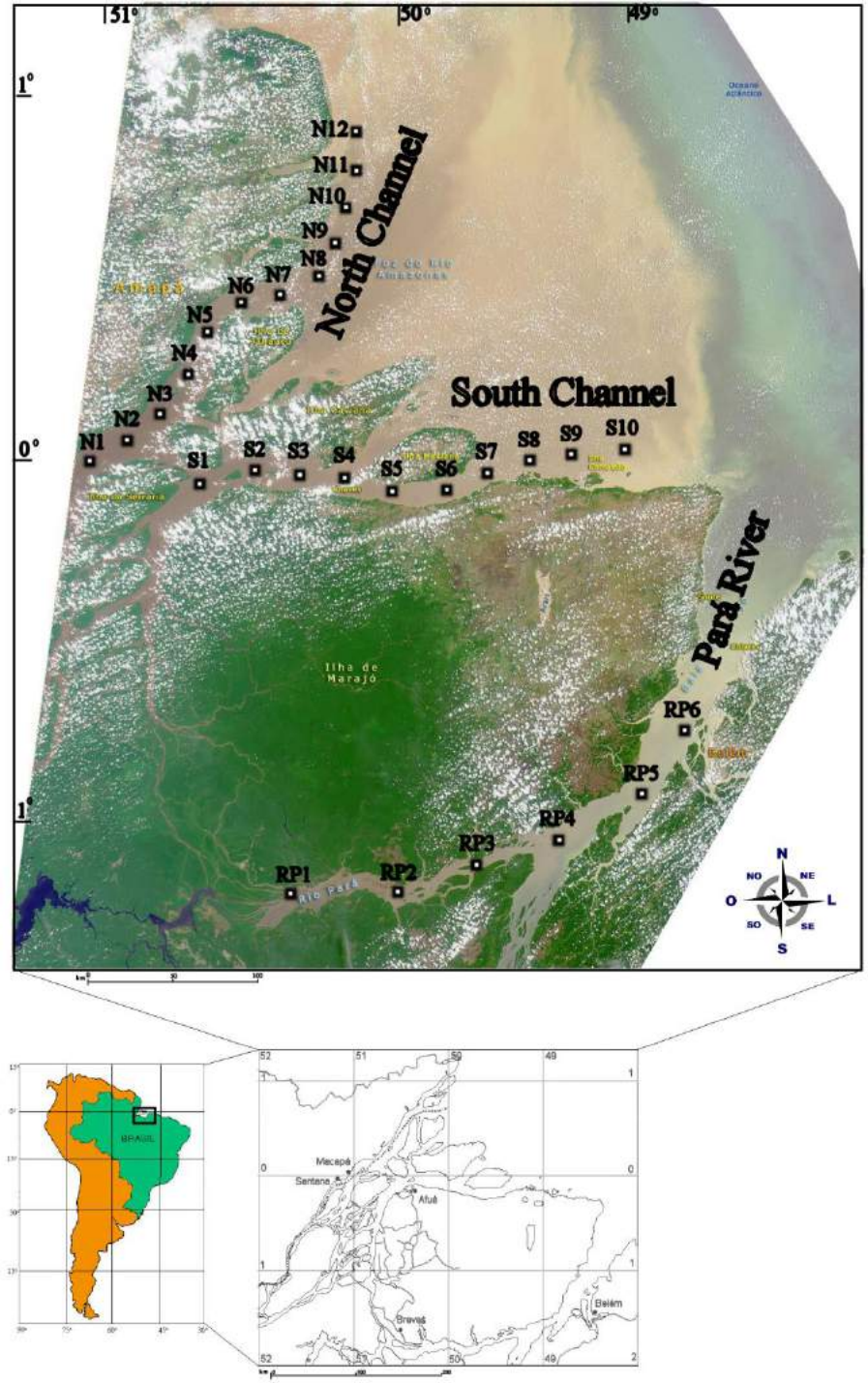


Minas em Serra do Navio

Mineradora ICOMI, lavrou e comercializou minérios de manganês das jazidas de Serra do Navio-AP no período 1957 até 1997.

Fábrica de pelotização de manganês –Santana-AP

A Fábrica utilizou temperaturas elevadas nos processos de sinterização e pelotização liberando o arsênio para o meio ambiente



Elementos tóxicos na foz do Amazonas

2002-2004

Solicitação: Governo do Estado do Amapá

RESUMO ESTATÍSTICO DOS RESULTADOS DOS METAIS NA FOZ DO RIO AMAZONAS (µg/L)

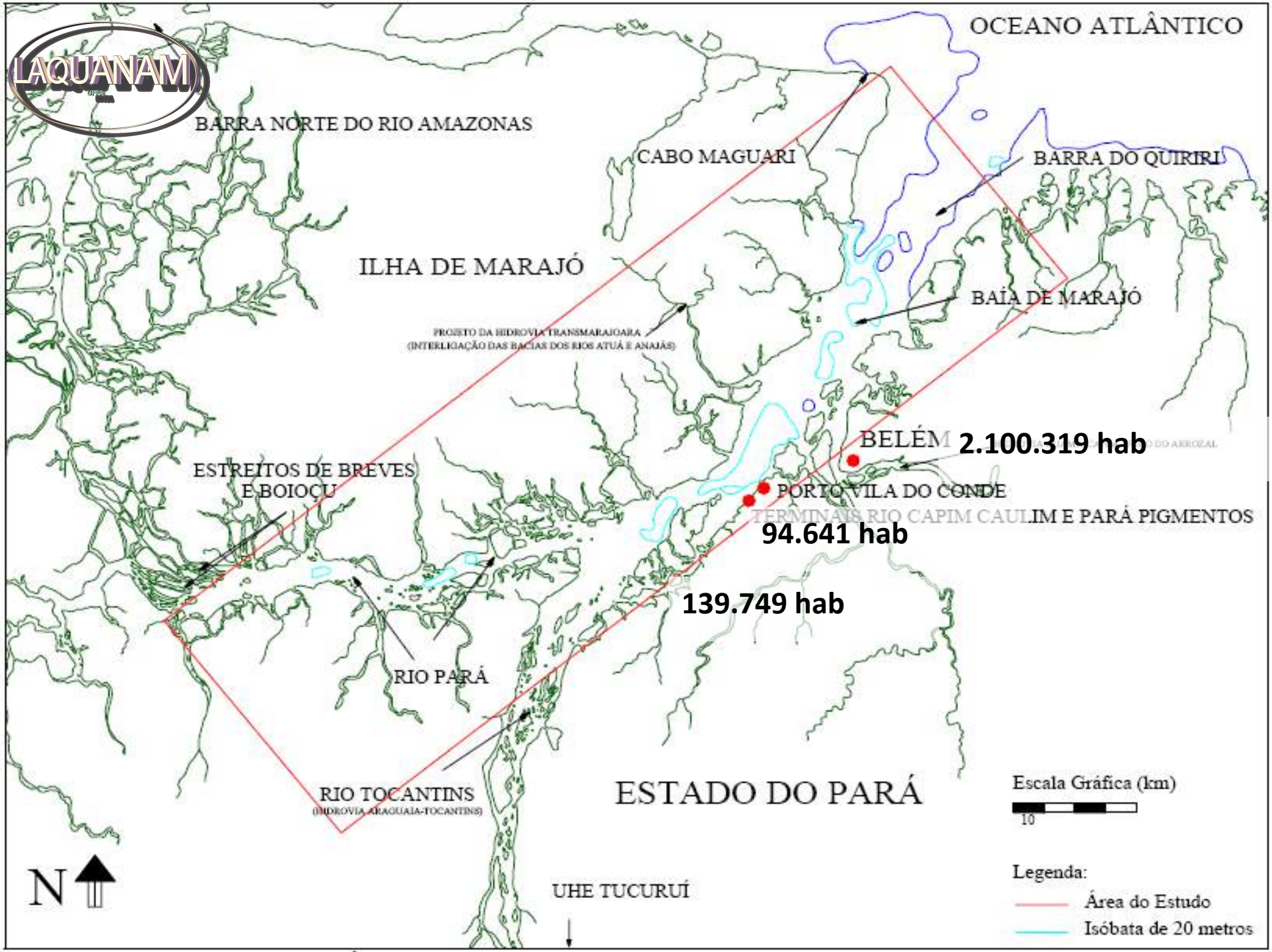
Amostra	As	Al	Cd	Cu	Mn	Pb	Zn
CONAMA	10,00	100,00	1,00	9,00	100,00	10,00	180,00
Média CN	8,01	1624,24	0,14	11,10	148,56	18,39	51,40
Média CS	11,99	208,56	0,16	7,65	261,38	2,25	151,09
Média RP	4,19	110,18	< 0,66	4,65	38,14	6,29	17,15
Mínimo CN	3,10	472,26	<0,66	3,40	57,75	<9,68	9,25
Mínimo CS	3,76	58,84	<0,66	2,43	238,04	<9,68	115,86
Mínimo RP	<0,71	<2,07	< 0,66	<1,67	<1,20	<9,68	<4,88
Máximo CN	16,05	3347,70	1,02	21,42	403,39	51,96	153,35
Máximo CS	50,60	525,91	1,58	11,66	276,71	11,62	256,55
Máximo RP	7,03	290,89	< 0,66	8,86	108,05	13,44	52,22

Poluição por metais tóxicos em água de rio - Cidade de Ulianópolis - PA 2007-2008

Solicitação: Prefeitura de Ulianópolis

Metais	Conc. (mg/L)	CONAMA 357-05
Alumínio (Al)	0,062	0,1 mg/L Al
Arsênio (As)	0,000	0,01 mg/L As
Bário (Ba)	0,013	0,7 mg/L Ba
Cálcio (Ca)	1,991	-
Cádmio (Cd)	0,000	0,001 mg/L Cd
Cromo (Cr)	0,000	0,05 mg/L Cr
Cobre (Cu)	0,000	0,009 mg/L Cu
Chumbo (Pb)	0,000	0,01mg/L Pb
Estrôncio (Sr)	0,018	-
Ferro (Fe)	0,053	0,3 mg/L Fe
Magnésio (Mg)	0,625	-
Manganês (Mn)	0,032	0,1 mg/L Mn
Mercúrio (Hg)	**0,007**	**0,0002 mg/L Hg**
Níquel (Ni)	0,000	0,025 mg/L Ni
Prata (Ag)	0,000	0,01 mg/L Ag
Selênio (Se)	0,000	0,01 mg/L Se

LAQUANAM
RIO PARÁ - BARCARENA
Foto:LAQUANAM


OCEANO ATLÂNTICO
BARRA NORTE DO RIO AMAZONAS
CABO MAGUARI
BARRA DO QUIRIRI
ILHA DE MARAJÓ
BAÍA DE MARAJÓ
PROJETO DA HIDROVIA TRANSMARAJOARA
(INTERLIGAÇÃO DAS BACIAS DOS RIOS ATUÁ E ANAJÁS)
BELÉM
2.100.319 hab
ESTREITOS DE BREVES
E BOIOÇU
PORTO VILA DO CONDE
TERMINAIS RIO CAPIM CAULIM E PARÁ PIGMENTOS
94.641 hab
139.749 hab
RIO PARÁ
RIO TOCANTINS
(HIDROVIA ARAGUAIA-TOCANTINS)
ESTADO DO PARÁ
Escala Gráfica (km)
10
N
UHE TUCURUÍ
Legenda:
Área do Estudo
Isóbata de 20 metros

Bacia de sedimentação de rejeito do processamento do Caulim tratado com ácido sulfúrico

simonefp@ufpa.br

FOTO:LAQUANAM

Despejo do efluente no rio Pará

Contaminação dos recursos hídricos

Rompimento de uma barragem de efluente contendo rejeito ácido do processo do caulim

- Local: Vila do Conde - Barcarena
- Empresa responsável: Imerys Rio Capim Caulim S.A.
- Data: 11/06/2007
- A empresa não tinha plano de contingência de acidentes

simonefp@ufpa.br

Foto: DEMA

Foto: DEMA

FOTO:LAQUANAM

Bário no rio Curupere
125 vezes acima do permitido

Amostras	Al (mg/L)	Ba (mg/L)	Fe (mg/L)
		Poços	
BRC3	0,06	**5,25**	0,29
BRC4	**93,23**	**108,89**	**3,23**
		Rios	
CONAMA	**0,100**	**0,700**	**0,300**
BRC05-Curupere1	**1,30**	**87,79**	**2,07**
BRC12-Curupere 2	**2,41**	**46,940**	**3,25**
BRC06-Dendê 1	**5,38**	**71,90**	**1,53**
BRC08-Dendê 2	**0,72**	**68,07**	**0,58**
BRC07-Rio Para 1	**1,88**	**78,59**	**0,65**
BRC09- Rio Pará 2	**0,12**	**70,02**	**0,50**

INATIVAÇÃO DAS BACIAS SEM A DEVIDA IMPERMEABILIZAÇÃO E MONITORAMENTO

Foto laquanam

RIO CURUPERÊ SENDO BOMBEADO - 2011

Foto Laquanam – Daniel Nogueira

Em Maio de 2014 - 5 vazamentos na bacia da Imerys em menos de 15 dias

http://www.diarioonline.com.br/noticias/para/noticia-286299-.html

Vazamento no rio Murucupi

- Data: 27/04/09
- Empresa: Alunorte
- Material: Lama Vermelha
- Danos ambientais:

  Mudanças na composição química da água do rio

  Morte de animais (peixes, répteis etc)

  Possível contaminação por metais pesados (água, solo, sedimento, vegetação, etc.)
- A empresa não tinha plano de contingência de acidentes

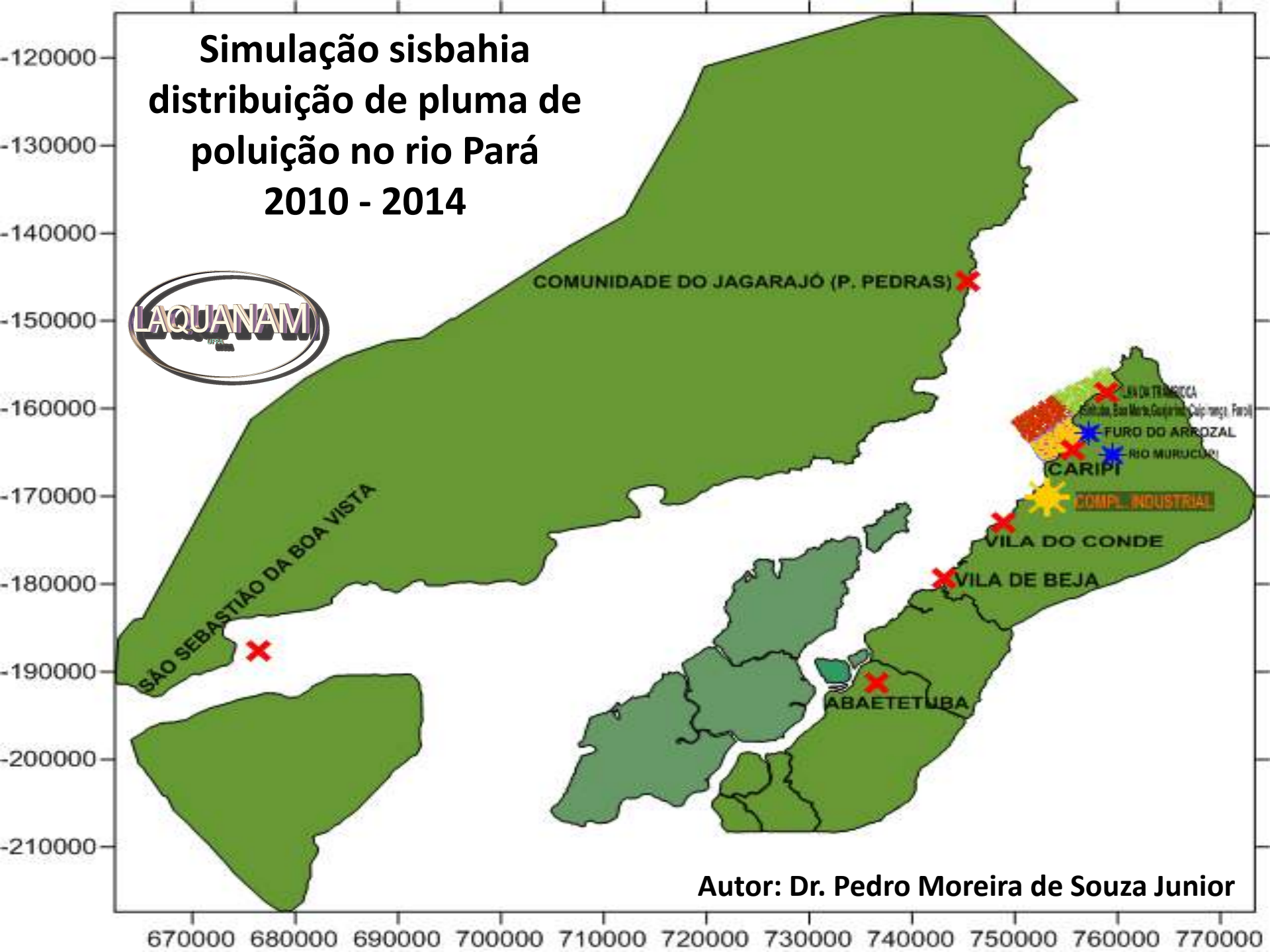
LAQUANAM
UFPA
Rio
Pará

ÁREA DE ESPALHAMENTO NO SOLO DA LAMA VERMELHA

Resultados dos metais no rio Murucupi (mg/L)

Amostra	Al	Cd	Cu	Pb	Fe
357-05	0,100	0,001	0,009	0,010	0,300
RM 01	**1,919**	**0,005**	**0,015**	0,002	**0,907**
RM 02	**3,845**	**0,002**	**0,012**	**0,012**	**0,721**
RM 04	**4,166**	**0,002**	**0,036**	0,005	**0,611**
RM 05	**6,330**	**0,003**	**0,016**	0,005	**1,041**
RM 06	**5,469**	**0,003**	**0,017**	0,008	**0,730**
RM 07	**5,730**	**0,002**	**0,014**	0,004	**0,741**
RM 08	**5,690**	**0,002**	**0,038**	**0,011**	**0,611**
RM 09	**6,751**	**0,004**	**0,016**	0,005	**0,840**
RM 10	**7,336**	**0,002**	**0,014**	0,005	**0,982**
RM 11	**6,846**	**0,005**	**0,013**	**0,011**	**0,790**
RM 14	**7,389**	**0,008**	**0,023**	0,008	**0,809**
Média	**5,588**	**0,003**	**0,019**	0,008	**0,798**

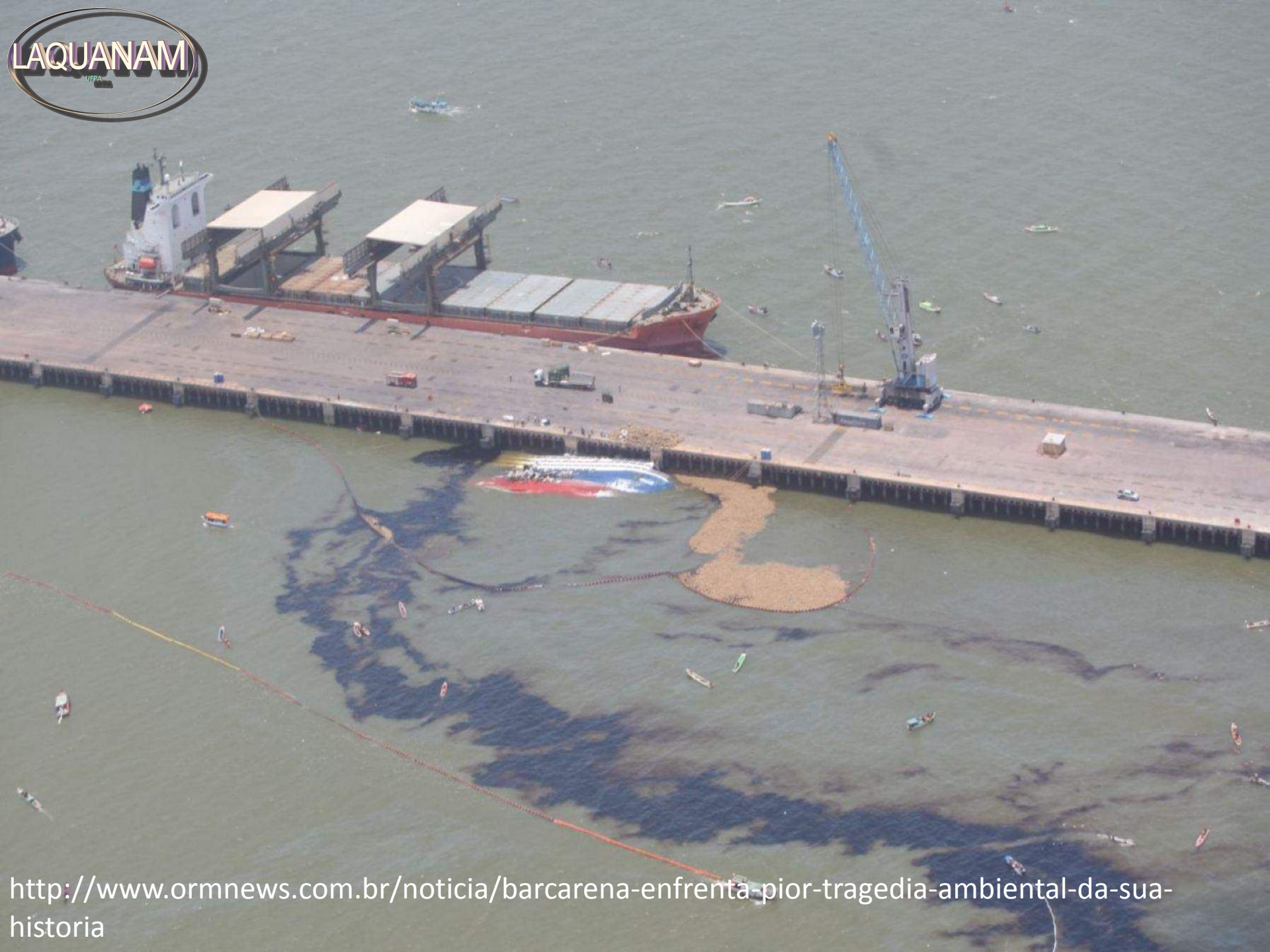
Simulação sisbahia distribuição de pluma de poluição no rio Pará 2010 - 2014



Autor: Dr. Pedro Moreira de Souza Junior

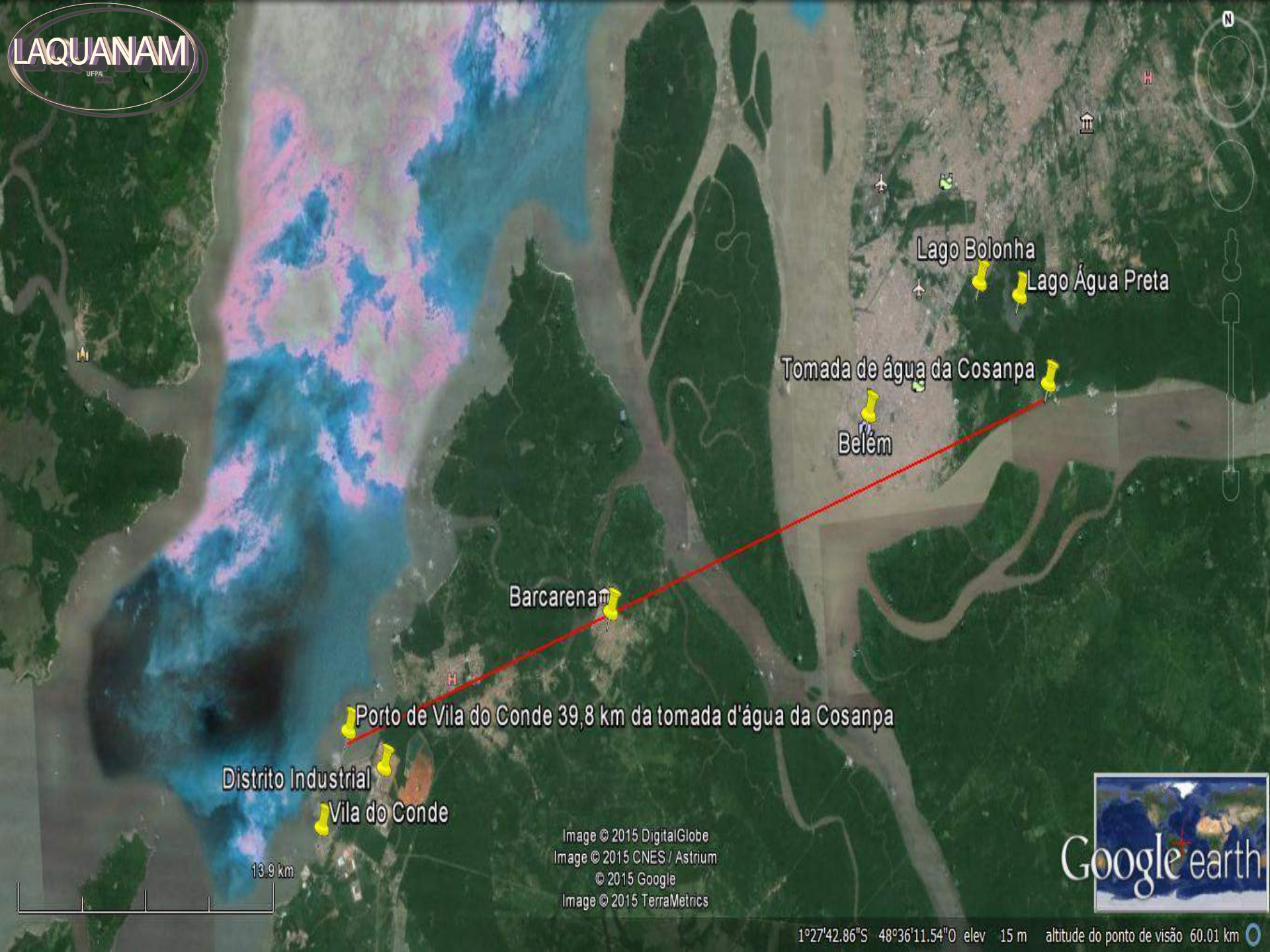
Dia 06/10/2015 - Afundamento do navio com 5.000 bois no Porto de Vila do Conde

- Vazamento de 700 mil L de óleo combustível do navio contém BTEX (Benzeno, Tolueno, Etil-benzeno e Xileno)
- Benzeno é cancerígeno
- A exposição crônica pode afetar a medula óssea e produção de sangue.
- A exposição ao benzeno pode incluir a irritação dos olhos e da pele, tontura, náusea, dor de cabeça, tontura e batimento cardíaco irregular.
- Alimentos ou água contaminada com benzeno pode provocar vômitos, irritação do estômago, convulsões e até morte.



http://www.ormnews.com.br/noticia/barcarena-enfrenta-pior-tragedia-ambiental-da-sua-historia

CARREGAMENTO DE ALUMINA EM VILA DO CONDE


LAQUANAM
UFPA
Lago Bolonha
Lago Água Preta
Tomada de água da Cosanpa
Belém
Barcarena
Porto de Vila do Conde 39,8 km da tomada d'água da Cosanpa
Distrito Industrial
Vila do Conde
13.9 km
Image © 2015 DigitalGlobe
Image © 2015 CNES / Astrium
© 2015 Google
Image © 2015 TerraMetrics
Google earth
1°27'42.86"S 48°36'11.54"O elev 15 m altitude do ponto de visão 60.01 km

Estação de bombeamento de Vila Nova

Armazenamento de água

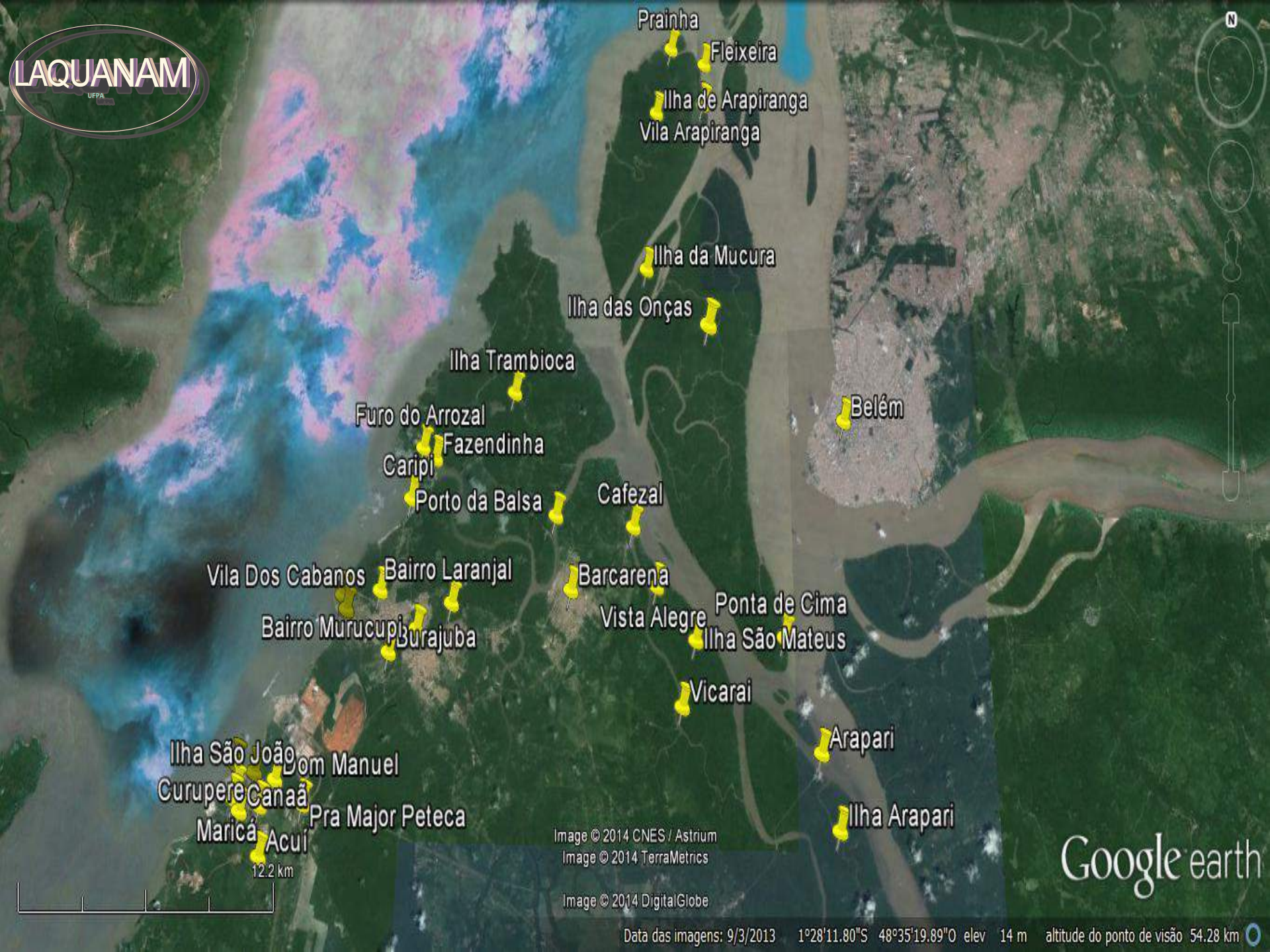
Poço de residência no Bairro Murucupi

Estação de bombeamento de água VCabanos

Estação de bombeamento de água Barcarena

Água apresentada pelos moradores Maricá

ESTUDO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE CONSUMO DE MORADORES DO MUNICÍPIO DE BARCARENA – PA 2012 - 2014


LAQUANAM
UFPA
Prainha
Fleixeira
Ilha de Arapiranga
Vila Arapiranga
Ilha da Mucura
Ilha das Onças
Ilha Trambioca
Belém
Furo do Arrozal
Fazendinha
Caripi
Porto da Balsa
Cafezal
Vila Dos Cabanos
Bairro Laranjal
Barcarena
Ponta de Cima
Vista Alegre
Bairro Murucupi
Burajuba
Ilha São Mateus
Vicarai
Arapari
Ilha São João
Dom Manuel
Curupere
Canaã
Pra Major Peteca
Ilha Arapari
Maricá
Acuí
12.2 km
Image © 2014 CNES / Astrium
Image © 2014 TerraMetrics
Image © 2014 DigitalGlobe
Google earth
Data das imagens: 9/3/2013 1°28'11.80"S 48°35'19.89"O elev 14 m altitude do ponto de visão 54.28 km

Em vermelho valores acima do VMP Portaria 2914-11	Al	P	Pb
Média Vila Arapiranga	0,0893	0,3880	0,0410
Média Fleixeira	0,2400	0,3445	0,0613
Média Prainha	0,0630	0,4420	<0,0008
Média Cafezal	0,1025	0,2650	0,0925
Média Ponta de Cima	0,0073	0,4440	0,0477
Média Arapari	0,1190	0,6580	0,0840
Média Porto da Balsa	0,0478	0,2620	0,0940
Média Furo do Arrozal	0,0470	0,5430	0,0300
Média Fazendinha	0,0450	0,3063	0,0523
Média Distrito Industrial	0,3012	0,4816	0,1186
Média Canaã	0,2630	0,6099	0,0505
Média Maricá	0,1768	0,5640	0,0320
Média Ilha São João	1,6813	0,2620	0,0133
Média Curupere	0,6346	0,4842	0,1070
Média Acuí	0,0828	0,5210	0,0420
Média Vila do Conde	1,3678	0,3379	0,0605
Média Dom Manuel	0,3968	0,4286	0,0644
Média Pra Major Peteca	0,2027	0,3257	0,0277
Média Burajuba	0,2086	0,5612	0,1108
Média Vila Nova	0,0876	0,2752	0,1262
Média Itupanema	0,0650	0,3000	0,0444
Média Bairro Murucupi	0,0798	0,3608	0,0782
Média Bairro Laranjal	0,5736	0,5212	0,0388
Média Vila dos Cabanos	0,0430	0,3735	0,0480
Média Barcarena	0,0420	0,4426	0,0534
Furo Laranjeira	0,0060	0,3120	0,0880
Rio Aicaraú	0,0580	0,3000	<0,0008

	Portaria 2914-11
Al	0,200
P	0,020*
Pb	0,010

Metais em cabelo de moradores de Barcarena (µg/g) - 2015

Local	Pb	Al	Cr	Mn	Zn	B	Si	P	Ti
Barcarena	**20,11**	**911,45**	**2,5**	**15,5**	**274,27**	**0,9**	**605,75**	**498,24**	**24,55**
Altamira	5,87	33,93	0,49	6,14	144,24	-	-	-	-
Rio de Janeiro*	6,41	8,33	-	0,6	188,5	-	-	205	-

Local	Sr	Fe	Ni	Cu	Ag	Sn	V	Co
Barcarena	**8,85**	**113,49**	**5,35**	**66,23**	**6,3**	**10,79**	**444,35**	**0,91**
Altamira	3,02	16,29	2,27	-	-	-	-	-
Rio de Janeiro*	2,11	12	0,39	22,15	0,24	-	0,03	0,02

*Carneiro et al. Quim. Nova, Vol. 25, No. 1, 37-45, 2002

Países	Conc. Pb µg/g	Referências
Canadá	5,38	TAKAGI et al., 1986
EUA	2,43	DIPIETRO et al., 1989
Polônia	2,52	TAKAGI et al., 1986
Itália	8,10	CAROLI et al., 1992
Itália	0,68	D'ILIO et al., 2000
India	4,65	SAMANTA et al., 2004
Singapura	6,74	FOO & TAN, 1998
Japão	3,62	TAKAGI et al., 1986
Filipinas	4,80	SERA et al., 2002
Brasil	6,41	CARNEIRO et al., 2002
Média	4,53	
s	2,26	
máximo	8,10	
mínimo	0,68	

22,22% níveis de chumbo < de 10 µg/g
58,89% níveis de chumbo > de 10 e < de 30 µg/g
18,89% níveis de chumbo > de 30 µg/g

Efeitos do Chumbo no organismo

Acumulo de Chumbo nos dentes.

Os efeitos tóxicos do chumbo incluem distúrbios no sistema nervoso, anemia, doença cardiovascular, distúrbios no metabolismo ósseo, na função renal e na reprodução.

O Pb provoca doença chamada Saturnismo

Sintomas:

dor de cabeça, febre, cólica e constipação intestinal, dores articulares, anemia, insanidade mental, agressividade, alucinações, paralisias, cegueira, perda da fala e até mesmo a morte.

O Pb pode causar câncer

Conclusão

- Os estudos do LAQUANAM mostram que as águas de alguns rios da Amazônia estão sofrendo contaminação por elementos tóxicos.
- Elementos tóxicos estão presentes em água de consumo de algumas comunidades da Amazônia.
- As atividades antrópicas, principalmente mineração, atividades industriais e portuárias necessitam de reformulação levando em consideração os impactos ambientais causados a população e ao meio ambiente.

AGRADECIMENTOS

UFPA

MPF Ministério Público Federal | Procuradoria da República no Pará

Procurador Bruno Valente

SECRETARIA ESPECIAL DE PORTOS
COMPANHIA DOCAS DO PARÁ
AUTORIDADE PORTUÁRIA

FINEP

CAPES

POLÍCIA CIVIL DO ESTADO DO PARÁ

FAPESPA

DEMA - Delegado Marcos Lemos

CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

LACEN
LABORATÓRIO CENTRAL DO ESTADO DO PARÁ

Msc. Ronaldo Rocha

Secretaria de Portos
PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

ESTADO DO PARÁ
MINISTÉRIO PÚBLICO
Procuradoria Geral de Justiça

A POPULAÇÃO DE BARCARENA
um especial agradecimento a Dona Cleide, Sr. Petronilo, Sr. Paulo Feitosa
líderes comunitários

OBRIGADA

LAQUANAM

UFPA

http://www.laquanam.com