DNAEE - CGRH / CNPq PEGI-GBF / ORSTOM

HiBAm : Hidrologia da Bacia Amazônica

Quinta campanha de medições de vazão e amostragem de água e sedimentos na bacia do rio Negro e no rio Amazonas

Cucuí ⇨ Manaus ⇨ Santarém

Junho e Julho de 1996

José Mário Miranda Abdo
Diretor do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica

Vinícius Fuzeira de Sá e Benevides
Coordenador Geral de Recursos Hídricos

Roberto Moreira Coimbra
Chefe da Divisão de Controle de Recursos Hídricos

Eurides de Oliveira
Chefe do Serviço de Hidrologia

Maurice Lourd
Representante do ORSTOM no Brasil

Jean Marie Fritsch
Chefe da Unidade de Pesquisa ORSTOM UR22 - Montpellier

Bernard Dupré
Chefe do Programa PEGI-GBF, CNRS UMR 39 - Toulouse

Edição do relatório

Jean Loup Guyot	ORSTOM Brasília
Naziano Pantoja Filizola	DNAEE-CGRH Brasília
Valdemar Santos Guimarães	DNAEE-CGRH Brasília

Publicação HiBAm
Brasília
Dezembro de 1996

1. INTRODUÇÃO

A quinta campanha de medição de vazão e amostragem de água e sedimentos, do programa HiBAm (DNAEE/CNPq/ORSTOM), foi realizada nas bacias dos rios Negro e Amazonas no período Junho e Julho de 1996.

Os objetivos da campanha foram : 1. Medição de vazões nas estações fluviométricas da rede do DNAEE localizadas nos rios Negro e Amazonas e nas confluências de seus principais tributários ; 2. Amostragens de água e sedimentos nos mesmos locais, desde a fronteira com a Venezuela e Colômbia (Cucuí) até Santarém.

A campanha, que mobilizou 13 técnicos durante 34 dias, foi financiada pelo ORSTOM e pelo DNAEE, com o apoio do CNPq, da CPRM e do programa de pesquisa PEGI-GBF (CNRS/ORSTOM-França). Essa campanha permitiu realizar 63 medições de vazões em 17 estações, e efetuar amostragens de águas e sedimentos em 28 pontos (figura 1, tabelas 1 e 2).

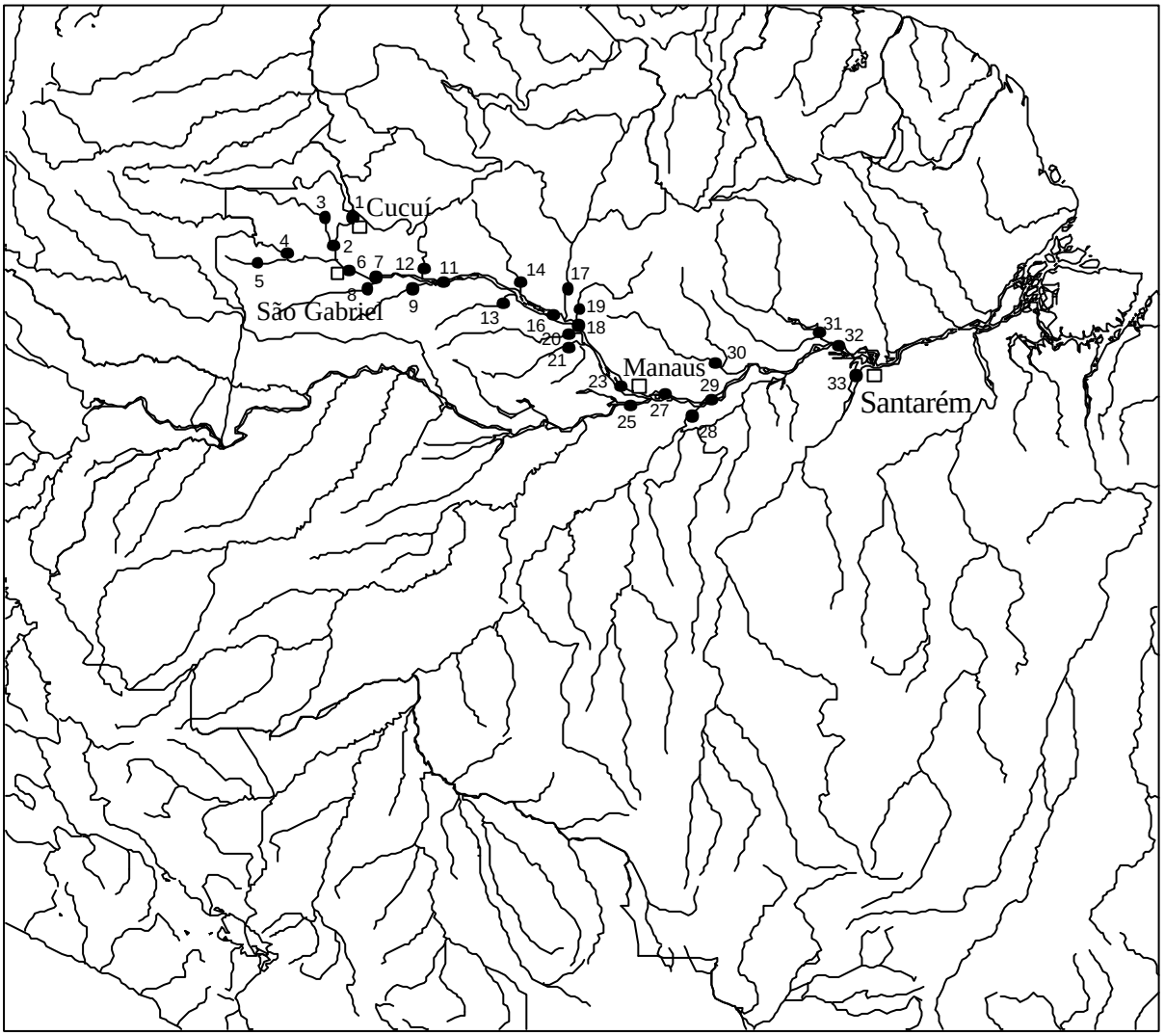


Figura 1 : Mapa de localização dos pontos amostragem (•)

2. PARTICIPANTES

Equipe Técnico-Científica

➢ CPRM Manaus	João Bosco Alfenas
➢ DNAEE/CGRH Brasília	João Bosco Rondon Santos
	Clayton Avila
	Marcos Assis Rios
	Mauro Rodrigues
	Reginaldo Simões Longuinhos
➢ INPE São José dos Campos	Osvaldo
➢ ORSTOM Brasília	Jacques Callède
	Jean Loup Guyot
➢ ORSTOM Piracicaba	Patrick Seyler
➢ ORSTOM Bondy (França)	Francis Sondag
➢ PEGI-GBF (França)	Christophe Lepoupon
➢ UnB Brasília	Viviane Pinelli Alves

Dia	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
João Bosco Alfena	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Clayton Avila																											+	+	+	+	+	+	+	+
João Bosco Santos																											+	+	+	+	+	+	+	+
Marcos Rios	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																		
Mauro Rodrigues														+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
Reginaldo Longuinhos						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
Osvaldo														+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
Jacques Callède																											+	+	+	+	+	+	+	+
Jean Loup Guyot				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																		
Patrick Seyler				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
Francis Sondag														+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
Christophe Lepoupon														+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Viviane Alves																											+	+	+	+	+	+	+	+
13	2	2	2	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	9	9	9	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	11	11	6	6	6	6	6	6

3. CRONOGRAMA

17/06/96-19/06/96

➢ Preparação do Equipamento em Manaus e São Gabriel da Cachoeira.
[Marcos, João Bosco]

20/06/96

➢ Chegada em São Gabriel da Cachoeira [Jean Loup, Patrick].

21/06/96

➢ Deslocamento de carro de São Gabriel da Cachoeira até Cucuí.
➢ Instalação de uma PCD e amostragem no rio Negro em Cucuí (C01).

22/06/96

➢ Fim da instalação da PCD em Cucuí.
➢ Deslocamento com carro de Cucuí até São Gabriel da Cachoeira.

23/06/96

➢ Deslocamento de voadeira de São Gabriel da Cachoeira até Missão Içana.
➢ Saída do barco de Manaus [Reginaldo].

24/06/96

- Amostragem nos rios Içana em Missão Içana (C03) e Negro em São Felipe (C02).

25/06/96
- Deslocamento de voadeira de Missão Içana até São Gabriel da Cachoeira.

26/06/96
- Deslocamento de voadeira de São Gabriel da Cachoeira até Taraquá.
- Amostragem no rio Uaupés em Taraquá (C04).

27/06/96
- Amostragem no rio Tiquié em Cunuri (C05).

28/06/96
- Deslocamento de voadeira de Taraquá até São Gabriel da Cachoeira.
- Amostragem no rio Negro em São Gabriel da Cachoeira (C06).

30/06/96
- Chegada em São Gabriel da Cachoeira [Mauro, Christophe, Francis, Osvaldo].

01/07/96
- Deslocamento de voadeira de São Gabriel da Cachoeira até Cachoeira do Caju.
- Amostragem no rio Curicuriari em Cachoeira do Caju (C08).

02/07/96
- Chegada em Camanaus do barco [Reginaldo].
- Saída de São Gabriel da Cachoeira [Marcos, Jean Loup].

04/07/96
- Deslocamento do barco de Camanaus até a Foz do Rio Marié.
- Medição de vazão e amostragem no rio Negro em Curicuriari (Pt. C07) e no rio Marié (C09).

05/07/96
- Deslocamento do barco até a Serrinha.
- Medição de vazão e amostragem no rio Negro em Serrinha (C11).

06/07/96
- Deslocamento do barco até a Foz do rio Demini.
- Amostragem no rio Padauari em Tapera (C12).

07/07/96
- Amostragem no rio Cuiuni em Punta da Terra (C13).
- Medição de vazão e amostragem no rio Demini em Jalauaca (C14).

08/07/96
- Amostragem no rio Negro em Carvoeiro (C16).
- Deslocamento do barco até a Foz do rio Branco.

09/07/96
- Medição de vazão e amostragem no rio Branco em Santa Maria do Boiaçu (C17) e medição de vazão no rio Negro a jusante da Foz do rio Branco.
- Deslocamento do barco até Moura.

10/07/96
- Amostragem no rio Negro em Moura (C18) e no rio Jauaperi (C19).

- Deslocamento do barco até a Foz do rio Unini.

11/07/96
- Amostragem no rio Unini em Caco de Prata (C20).
- Medição de vazão e amostragem no rio Jaú na Foz (C21).
- Deslocamento do barco até Paricatuba.

12/07/96
- Medição de vazão e amostragem no rio Negro em Paricatuba (C23).
- Deslocamento do barco até Manaus.

13/07/96
- Abastecimento em Manaus para a segunda parte da campanha.
- Chegada em Manaus [Jacques, Viviane, Clayton, João Bosco].

14/07/96
- Medição de vazão no rio Negro em Manaus (C24).
- Saída de Manaus [Mauro, Patrick, Francis, Osvaldo, Reginaldo].

15/07/96
- Medição de vazão e amostragem no rio Solimões na Ilha dos Mouras (C25).
- Medição de vazão no Paraná do Careiro (C26) e no rio Amazonas em Jatuarana (C27).
- Deslocamento do barco até a Foz do rio Madeira.

16/07/96
- Medição de vazão e amostragem no rio Madeira na Foz (C28) e no rio Amazonas em Itacoatiara (C29).
- Deslocamento do barco até a Foz do rio Uatumã.

17/07/96
- Amostragem no rio Uatumã na Foz do rio Jatapu (C30).
- Deslocamento do barco até Oriximiná.

18/07/96
- Medição de vazão e amostragem no rio Trombetas em Oriximiná (C31) e no rio Amazonas em Óbidos (C32).
- Deslocamento do barco até Santarém.

19/07/96
- Medição de vazão e amostragem no rio Tapajós em Alter do Chão (C33).

20/07/96
- Final da campanha e retorno do barco para Manaus [João Bosco].
- Retorno para Brasília [Viviane, João Bosco, Clayton, Jacques] e para França [Christophe].

4. METODOS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Para realizar a campanha de medições e coleta de amostras de água e sedimentos nos rios Solimões e Amazonas no Brasil foi alugado em Belém, um barco de madeira tradicional, « Erico Costa ».

4.1. Medições de vazão

A vazão foi medida com o um corrêntometro acústico de efeito Doppler (ADCP/RDI) de freqüência de 300 Khz. Este equipamento, ADCP, que permite a medição rápida da vazão de rios, com alta precisão, com pouco pessoal e em tempo bastante curto, foi adquirido pelo programa HiBAm (DNAEE-CNPq-ORSTOM) em 1994. O aparelho foi colocado na lateral do barco « Erico Costa » por meio de uma estrutura especial de aluminio.

4.2. Amostragem de água

As amostragens para análises de água foram feitas a partir de uma voadeira, sempre a montante do barco « Erico Costa » e no meio da seção de medição.

4.3. Amostragem de materia em suspensão

As amostragens para sedimentos em suspensão foram feitas com um equipamento de amostragem pontual, especialmente desenvolvido para as campanhas do programa na Amazônia, batizado de « Callède I ». O referido amostrador possui um formato semelhante ao de um submarino com uma garrafa de PVC de 10 litros presa à sua parte inferior. A garrafa possui duas aberturas nas extremidades ligadas a um gatilho para desarme. O desarme do gatilho é feito com o lançamento de um peso (mensageiro). Quando o mensageiro toca o gatilho a garrafa se fecha, guardando no seu interior a água coletada à profundidade onde o amostrador se encontrar posicionado.

4.4. Amostragem de sedimentos de fundo

O « AMF-1 » é um amostrador de sedimentos de fundo com um peso de 50 Kg. Quando o amostrador toca o fundo, uma cunha de aço se fecha e pega 300 gr. de sedimentos.

4.5. Medições físico-químicas « in situ »

A temperatura e a condutividade da água foram medidas com um condutivímetro WTW LF 196, o pH com um pH-metro WTW pH 196, a turbidez com um turbidímetro HORIBA U-10, a partir da voadeira, durante a amostragem de água. A alcalinidade foi analisada no laboratorio do barco « Erico Costa » pelo método potenciométrico utilizando o pH-metro pH 196.

C. Poupon
96
Rio NEGRO

4.6. Filtração das amostras

As amostras foram filtradas no próprio barco, com diferentes métodos. Para a determinação de matéria em suspensão (MES), foi utilizada uma rampa de filtração frontal com 6 unidades (Sartorius), ligada numa bomba de ar, com filtros de nitrato/acetato de celulose de 0.45 µm. Para as amostras destinadas a análises de elementos dissolvidos, forão utilizadas unidades de filtração em PVC, com filtros de porosidade de 0.20 µm. Para a determinação do carbono orgânico, foi utilizada uma unidade de filtração frontal de vidro, com filtros em fibra de vidro GFF.

5. RESULTADOS

5.1. Medições de vazão

O período da campanha, Negro'96, (Junho-Julho) é caracterizado por águas altas nas bacias dos rios Negro e Amazonas (Figuras 2a, 2b, 2c).

A localização (margens direita e esquerda) das seções de medição foi verificada com geoposicionamento por satelite (GPS) e plotada nos mapas planimétricos do RADAMBRASIL na escala 1/250000 (Anexo 1).

Os resultados das 63 medições de vazão em 17 estações com correntômetro acústico de efeito Doppler (ADCP) de freqüência de 300 Khz estão resumidos na tabela 1, e os gráficos do software TRANSECT (RDI) encontram-se no anexo 2.

Numa mesma seção com varias medições, o desvio observado varia de 1 até 120%, em função das características da seção. A medição é boa (desvio dQ < 10%) quando a velocidade média na seção é > 0.5 m/s e quando a parte da vazão realmente medida com o ADCP é > 50% da vazão total. A maioria das medições de vazão apresentaram um desvio dQ < 10% durante esta campanha.

Para cada seção de medição de vazão, o anexo 2 apresenta 3 graficos que correspondem respectivamente a : - 1. o deslocamento do barco (traço vermelho) e velocidade na primeira celula, - 2. o perfil das velocidades na seção, - 3. o perfil das concentrações em sedimentos em suspensão na seção. Pelos graficos 2 e 3, as margens direita e esquerda do rio encontram-se representadas, respectivamente à direita e esquerda do gráfico.

Os resultados das campanhas do projeto HiBAm permitirão completar às curvas chaves das estações da rede do DNAEE (Figura 3).

Tabela 1 : Resultados das medições de descarga líquida

Código	Rio	Estação	Data	Cota (cm)	Numero medições	Vazão (m^3/s)	dQ (%)
C7	Negro	Curicuriari	01/07/96	1435	4	23 920	1.3
C9	Marié	Foz do Marié	04/07/96		4	2 624	16.0
C11	Negro	Serrinha	05/07/96	1053	4	33 779	4.8
C14	Demini	Jalauaca	07/07/96		2	1 632	0.7
C17	Branco	Santa Maria do Boiaçu	09/07/96	1210	4	11 988	7.0
C18	Negro	Moura	09/07/96	1456	4	52 668	3.5
C21	Jaú	Foz do Carabinani	11/07/96		4	479	18.6
C23	Negro	Paricatuba	12/07/96		4	64 383	0.9
C24	Negro	Manaus	14/07/96	? ? ?	2	63 610	0.7
C25	Solimões	Ilha dos Mouras	15/07/96		4	120 074	1.7
C26	Parana	Careiro	15/07/96	1593	4	18 664	3.9
C27	Amazonas	Jatuarana	15/07/96	1738	4	154 924	1.5
C28	Madeira	Foz	16/07/96		4	13 481	2.2
C29	Amazonas	Itacoatiara	16/07/96	1283	4	191 588	3.2
C31	Trombetas	Oriximiná	18/07/96	765	4	10 789	4.4
C32	Amazonas	Óbidos	18/07/96	685	6	189 777	11.6
C33	Tapajós	Alter do Chão	19/07/96	776	1	5 039	
				TOTAL	63		

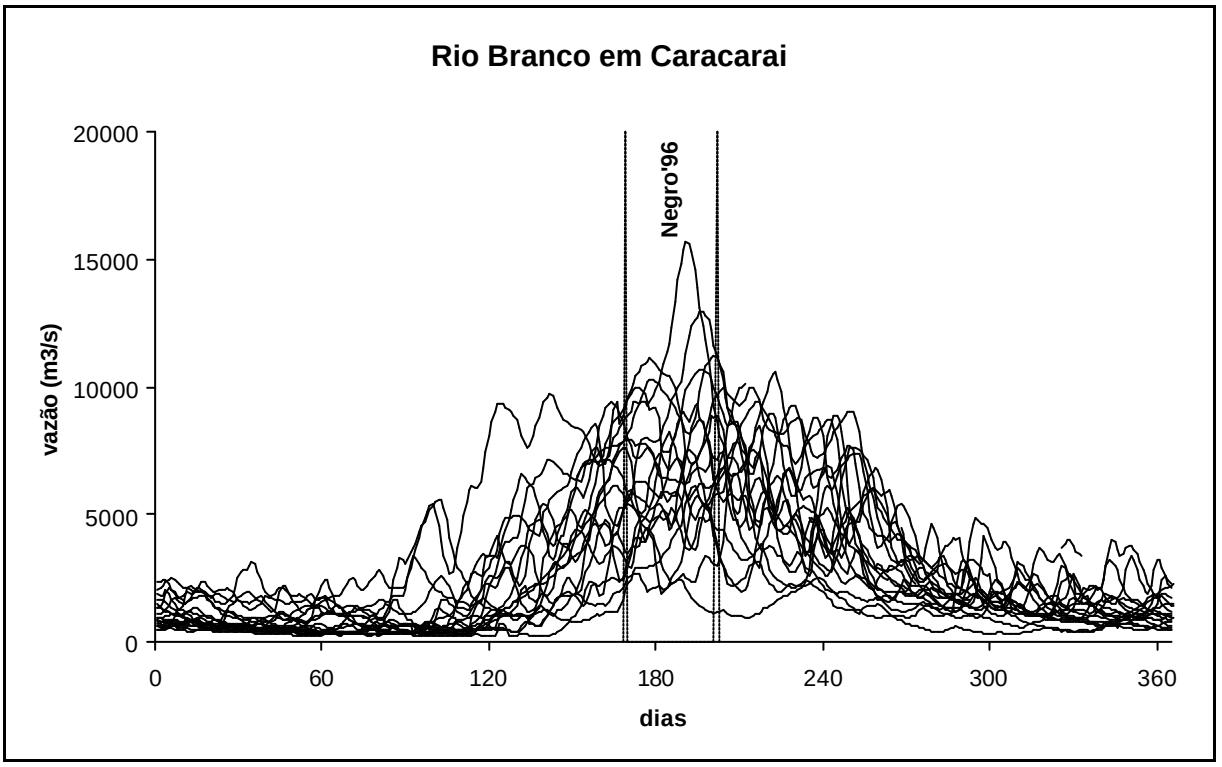


Figura 2a : Descarga líquida diária (do 01 de Janeiro até o 31 de Dezembro)

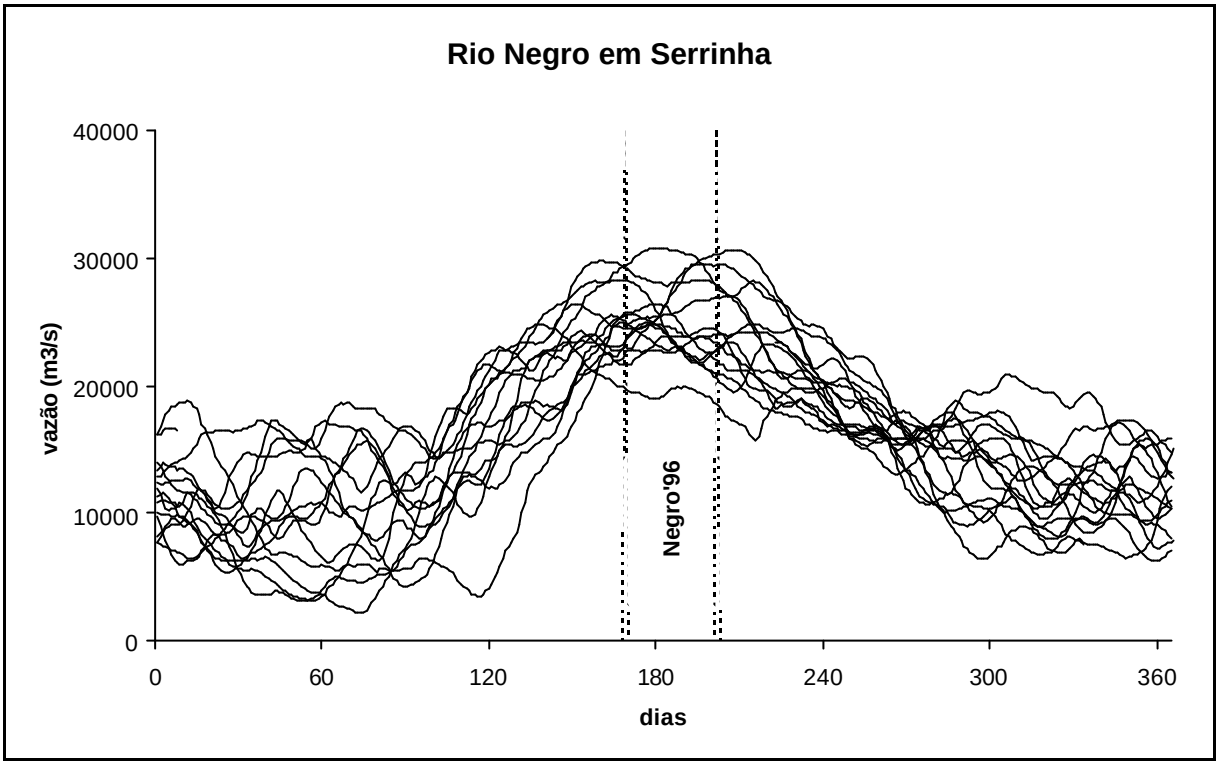


Figura 2b : Descarga líquida diária (do 01 de Janeiro até o 31 de Dezembro)

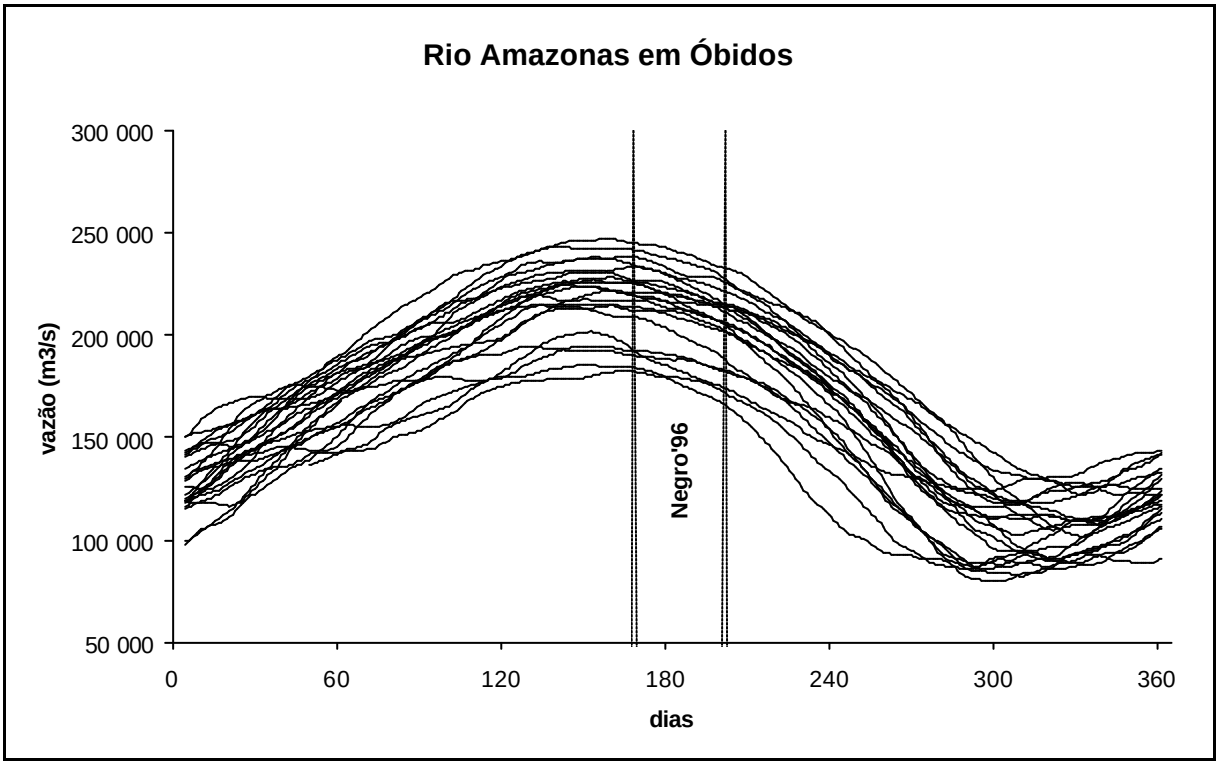
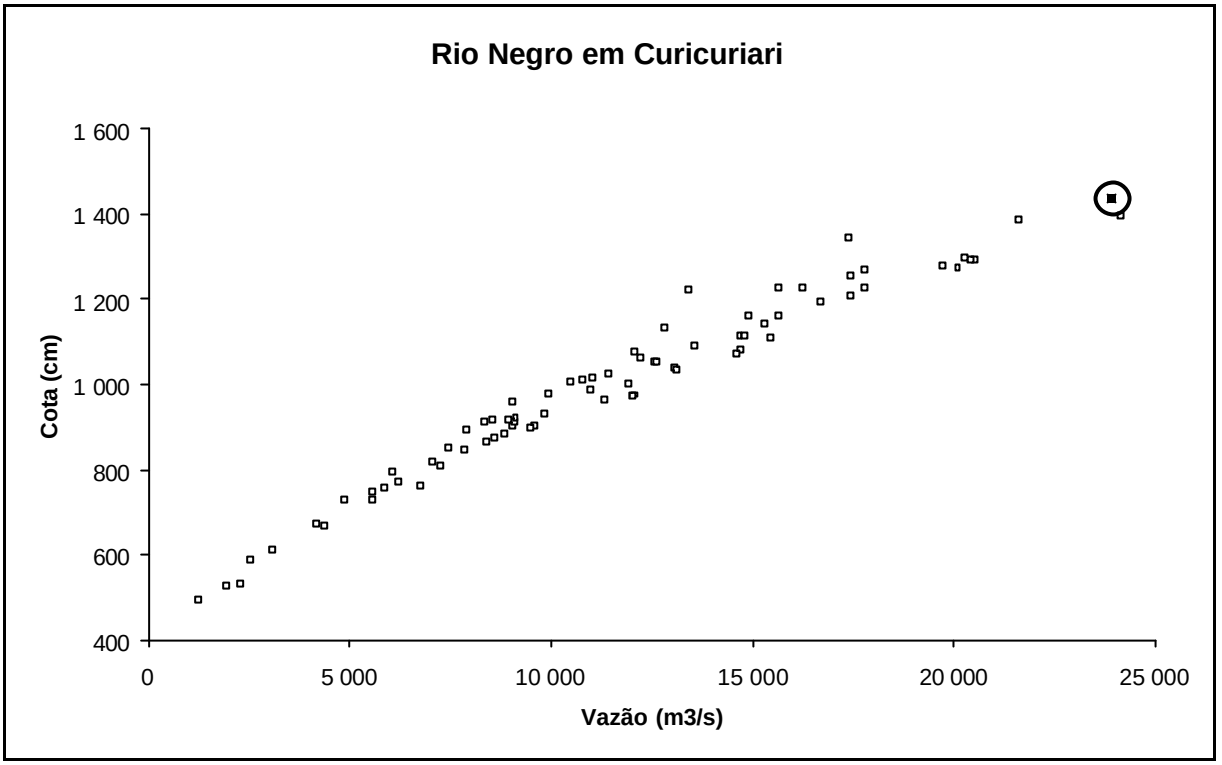


Figura 2c : Descarga líquida diária (do 01 de Janeiro até o 31 de Dezembro)



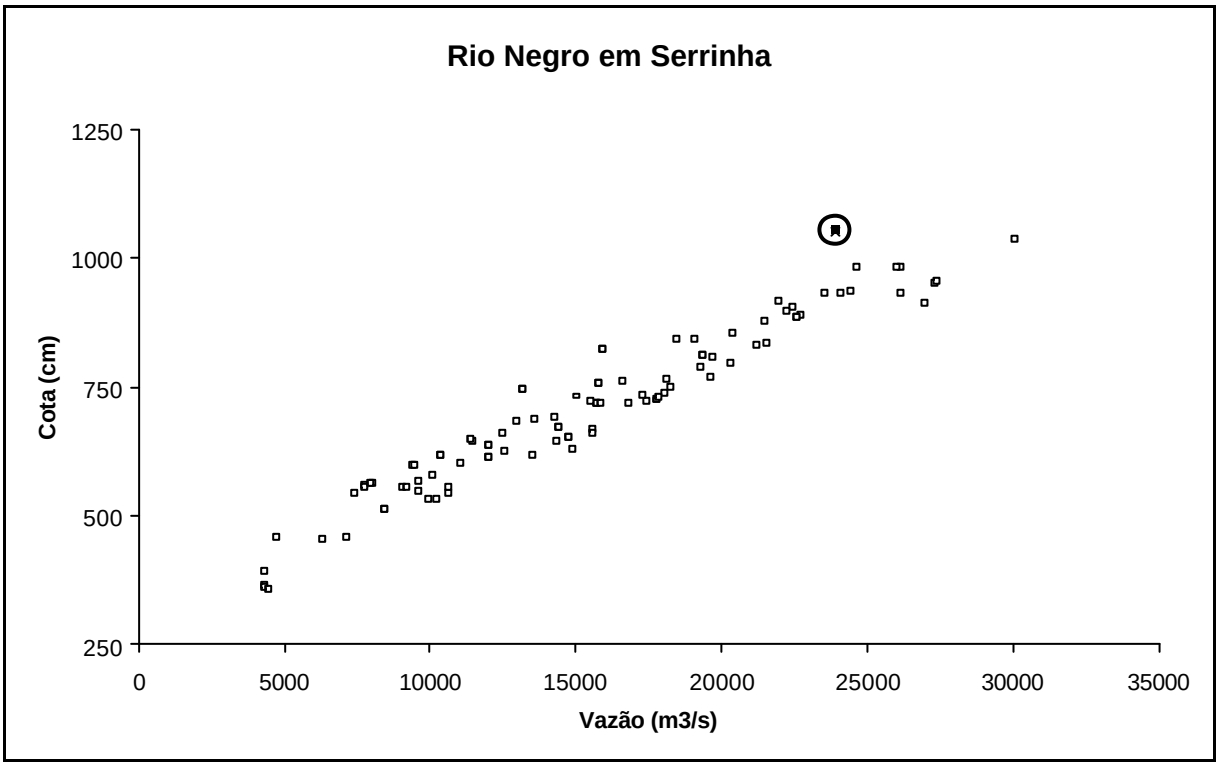
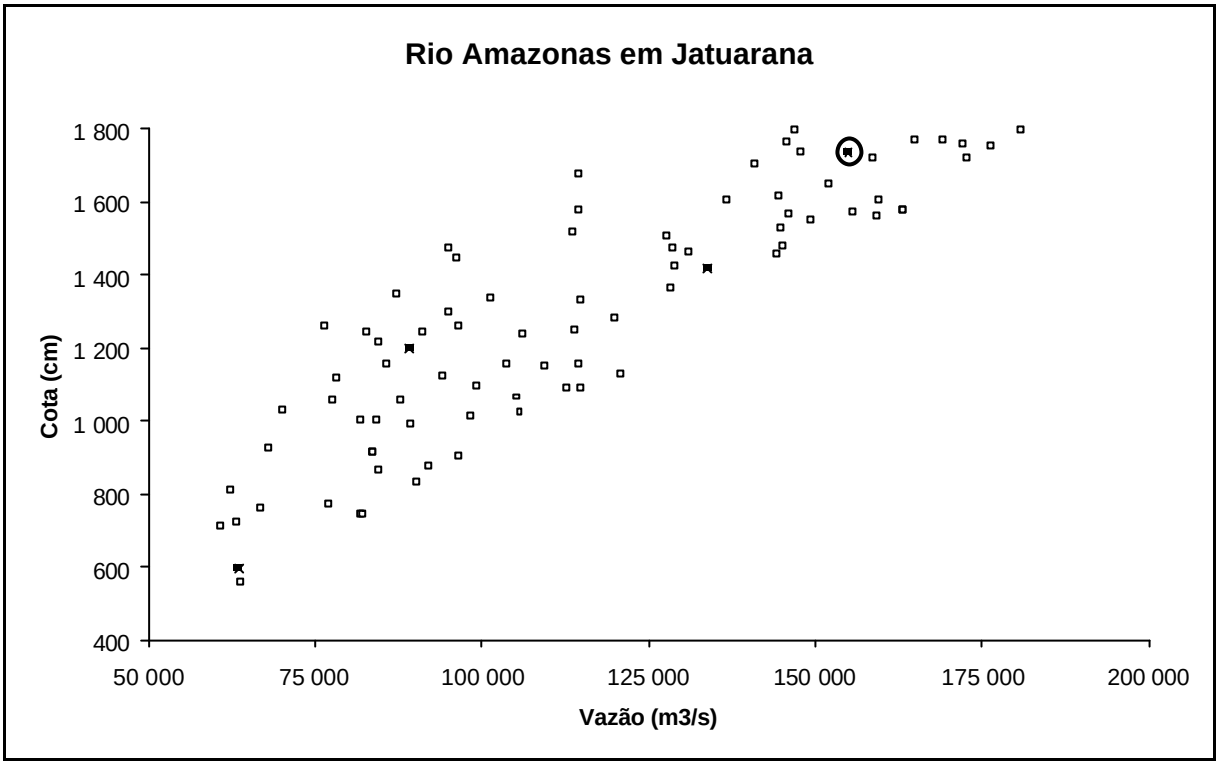


Figura 3a : O valor da medição de vazão nas curva-chaves das estações



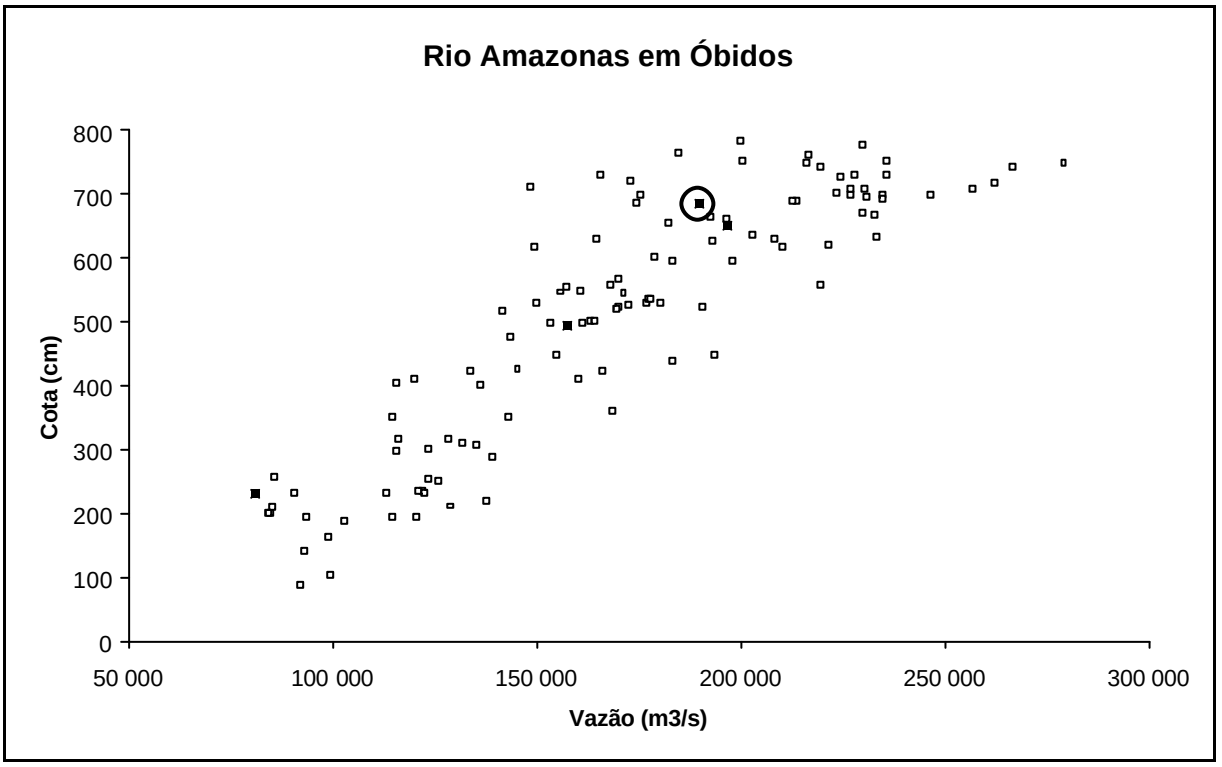


Figura 3b : O valor da medição de vazão nas curva-chaves das estações

5.2. Amostragem das águas e dos sedimentos

Durante a campanha 'Negro'96', 28 pontos foram amostrados (Tabela 2). Quando foi possível, as vazões foram medidas com ADCP nos locais de amostragem.

Os parâmetros físico-químicos da água (temperatura, condutividade, pH, turbidez) foram medidos 'in situ', na voadeira. A determinação da alcalinidade (teores em HCO_3^-) foi realizada no barco, depois da amostragem, com o método potenciométrico. Todas as amostras foram filtradas no próprio barco, com filtros de diferentes tipos e porosidades, em função dos tipos de análises a serem realizadas. As concentrações de matéria em suspensão (MES) foram determinadas no laboratório da Universidade de Brasília (UnB), depois da campanha, a partir dos filtros. As amostragens para análises de elementos traços também foram efetuadas na voadeira para evitar contaminação pelos gases do motor do barco.

6. CONCLUSÃO

Durante esta campanha Negro'96, foram realizadas 63 medições de vazão em 17 estações fluviométricas, que permitam precisar as curvas-chaves destes locais. Amostras de água, matéria em suspensão e sedimentos foram coletadas em 28 locais.

Também foi dada continuidade ao treinamento dos técnicos do DNAEE e da CPRM nos métodos de medição de vazão com ADCP.

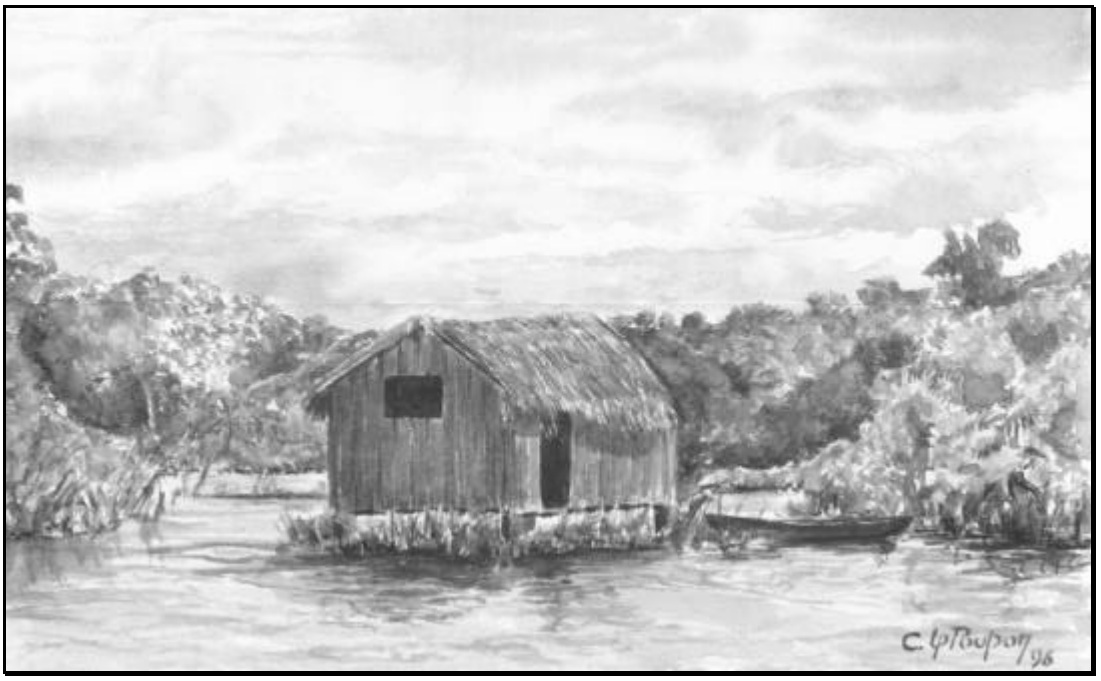


Tabela 2 : Resultados das medições físico-químicas, e de MES

Cód	Rio	Estação	Data	Vazão	Temp.	Cond.	pH	Turb.	MES	HCO3
				m^3/s	° C	µS/cm		NTU	mg/l	mg/l
C1	Negro	Cucuí	21/06/96	*9 790*	26.5	12	3.5	1	9.9	
C2	Negro	São Felipe	24/06/96	*15 850*	25.5	13	3.6	2	11.6	
C3	Içana	Missão Içana	24/06/96	*3 480*	25.0	15	3.7	1	9.0	
C4	Uaupès	Taraquá	26/06/96	*5 020*	25.9	8	3.9	4	12.0	
C5	Tiquié	Cunuri	27/06/96	*550*	25.0	5	3.9	8	11.3	
C6	Negro	São Gabriel da Cachoeira	28/06/96		26.1	13	3.9	1	10.3	
C7	Negro	Curicuriari	04/07/96	23 900	23.8	15	4.4	2	11.6	
C8	Curicuriari	Cachoeira do Caju	01/07/96	*1 980*	21.0	87	3.7	0	8.6	
C9	Marié	Foz	04/07/96	2 600	24.2	20	4.2	4	10.9	
C11	Negro	Serrinha	05/07/96	33 750	25.6	12	4.4	3	13.5	
C12	Padauari	Tapera	06/07/96		27.1	17	4.5	15	11.2	
C13	Cuiuni	Punta da Terra	07/07/96		24.3	8	4.4	4	9.1	
C14	Demini	Jalauaca	07/07/96	1 660	27.6	9	4.4	10	15.6	
C16	Negro	Foz Rio Branco	08/07/96		27.0	12	4.0	7	11.8	
C17	Branco	Santa Maria do Boiaçu	09/07/96	11 960	25.7	20	6.2	10	22.7	
C18	Negro	Moura	10/07/96	52 640	27.5	11	5.4	15	17.0	
C19	Jauaperi	Foz	10/07/96		28.4	8	5.1	3	11.7	
C20	Unini	Foz	11/07/96		25.9	7	5.1	4	8.5	
C21	Jaú	Foz	11/07/96	470	28.2	6	4.9	10	15.5	
C23	Negro	Paricatuba	12/07/96	64 380	26.1	8	4.9	4	8.1	
C25	Solimões	Ilha dos Mouras	14/07/96	120 110	27.5	51	6.7		17.6	42.7
C27	Amazonas	Jatuarana	15/07/96	154 620	27.2	31	6.4		22.8	32.9
C28	Madeira	Foz	16/07/96	13 370	27.4	40	6.9		27.0	40.9
C29	Amazonas	Itacoatiara	16/07/96	191 460	27.4	41	6.7		35.2	45.8
C30	Uatumã		17/07/96		27.9	7	5.8		10.7	7.9
C31	Trombetas	Oriximiná	18/07/96	10 750	27.8	9	6.2		15.9	12.8
C32	Amazonas	Óbidos	18/07/96	189 400	27.9	33	6.5		37.6	29.9
C33	Tapajós	Alter do Chão	19/07/96	5 050	29.0	11	7.2		10.2	14.0

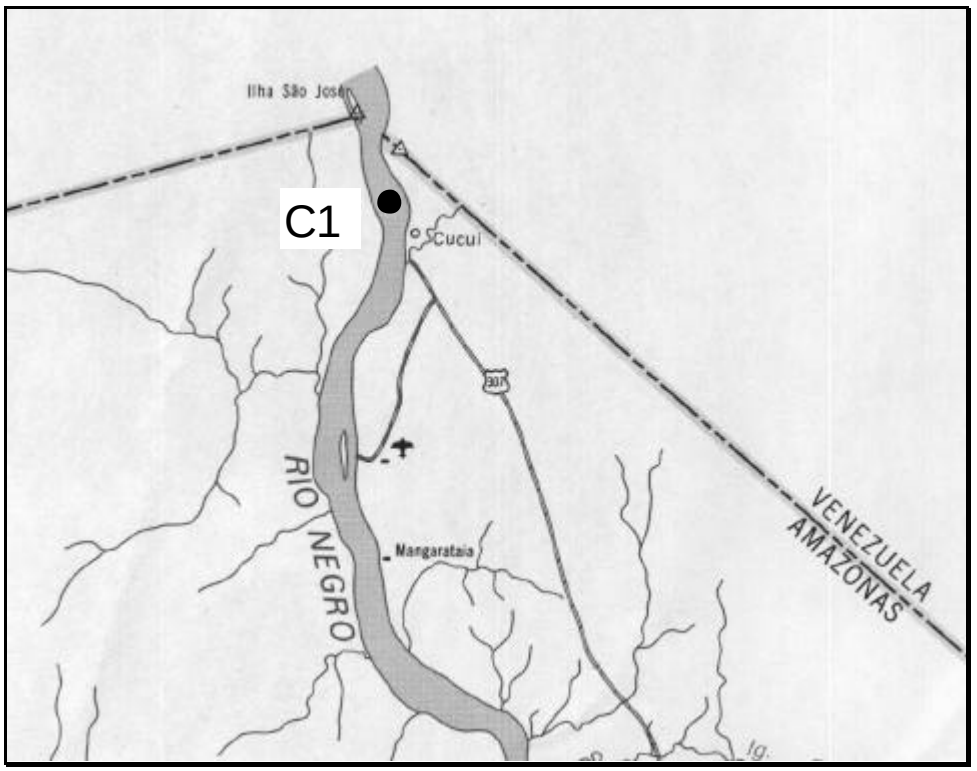
Anexo 1

Localização das estações de medição de vazão e dos pontos de amostragem

Amostragem d'água e de sedimentos

C.1. Rio Negro em Cucuí (Amazonas) : 21/06/96

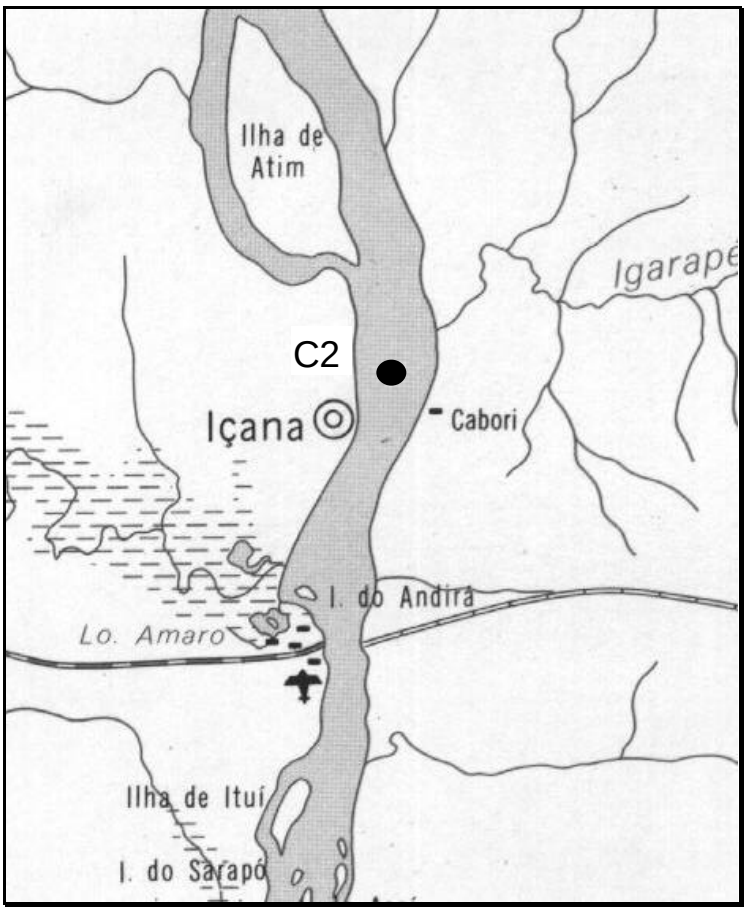
Código DNAEE	14 100 000	
Ponto de amostragem	Lat. : N 01°12.87'	Long. : W 066°51.20'



Amostragem d'água e de sedimentos

C.2. Rio Negro em São Felipe (Amazonas) : 24/06/96

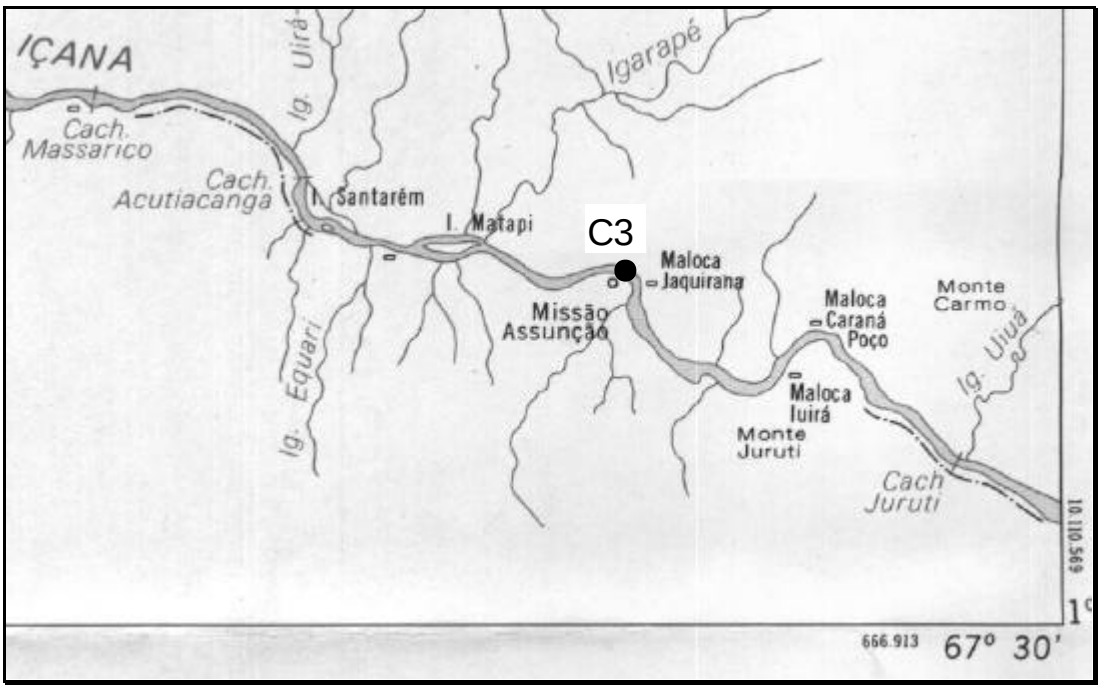
Código DNAEE	14 250 000	
Ponto de amostragem	Lat. : N 00°21.37'	Long. : W 067°19.97'



Amostragem d'água e de sedimentos

C.3. Rio Içana em Missão Içana (Amazonas) : 24/06/96

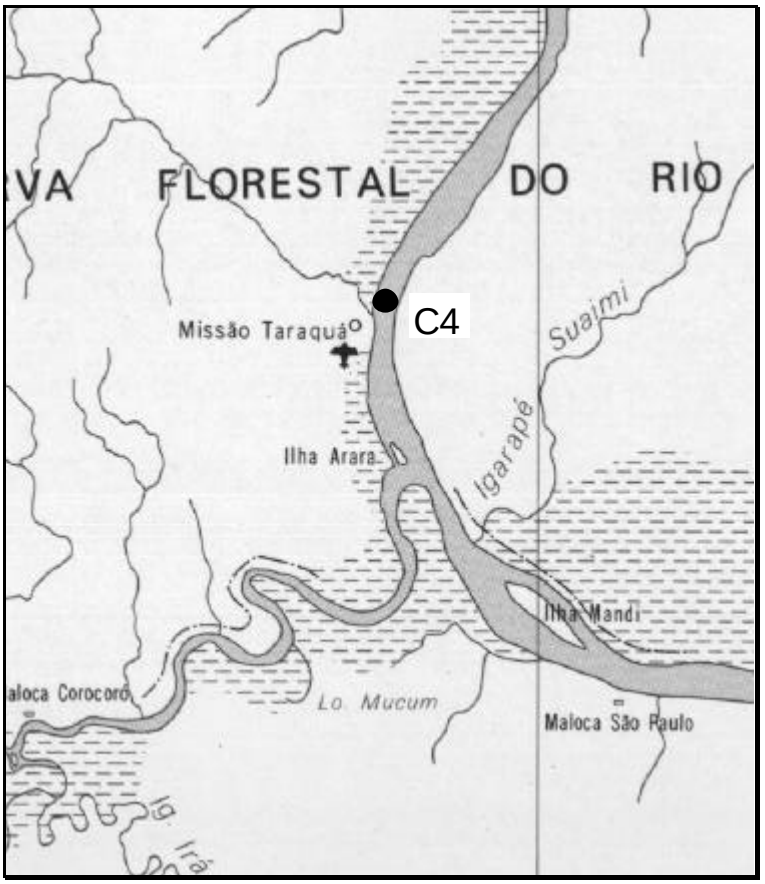
Código DNAEE	14 230 000	
Ponto de amostragem	Lat. : N 01°04.40'	Long. : W 067°35.71'



Amostragem d'água e de sedimentos

C.4. Rio Uaupés em Taraquá (Amazonas) : 26/06/96

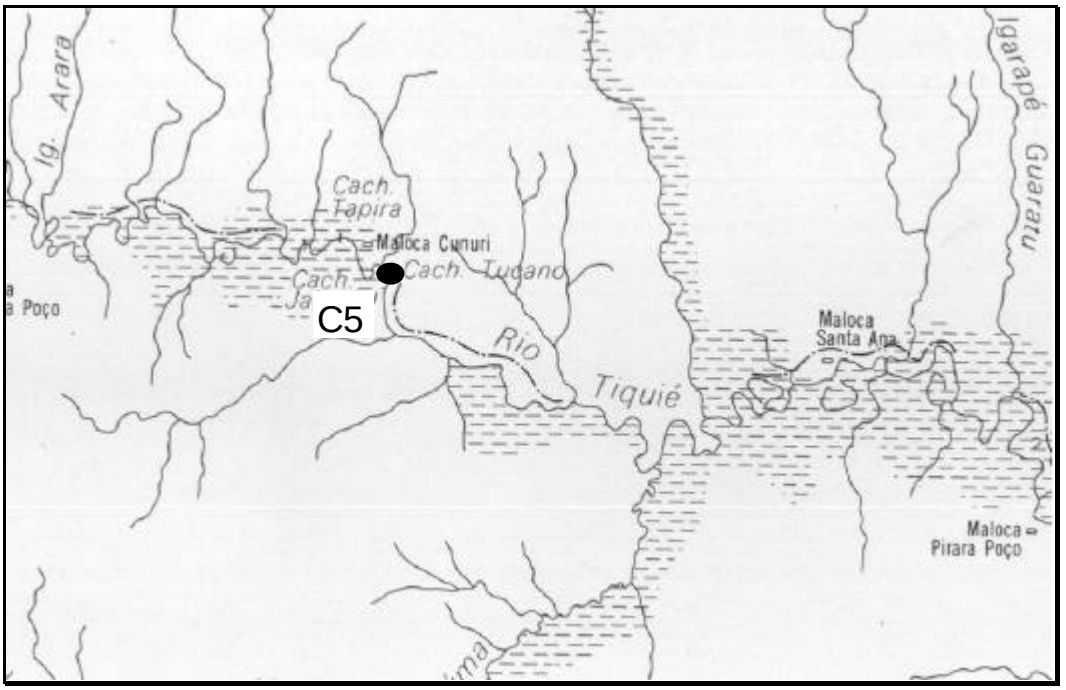
Código DNAEE	14 280 001	
Ponto de amostragem	Lat. : N 00°07.77'	Long. : W 068°32.44'



Amostragem d'água e de sedimentos

C.5. Rio Tiquié em Cuniri (Amazonas) : 27/06/96

Código DNAEE	14 310 000	
Ponto de amostragem	Lat. : N 00°12.57'	Long. : W 069°22.73'



Medição de vazão
Amostragem d'água e de sedimentos

C.6. Rio Negro em São Gabriel da Cachoeira (Amazonas) : 28/06/96

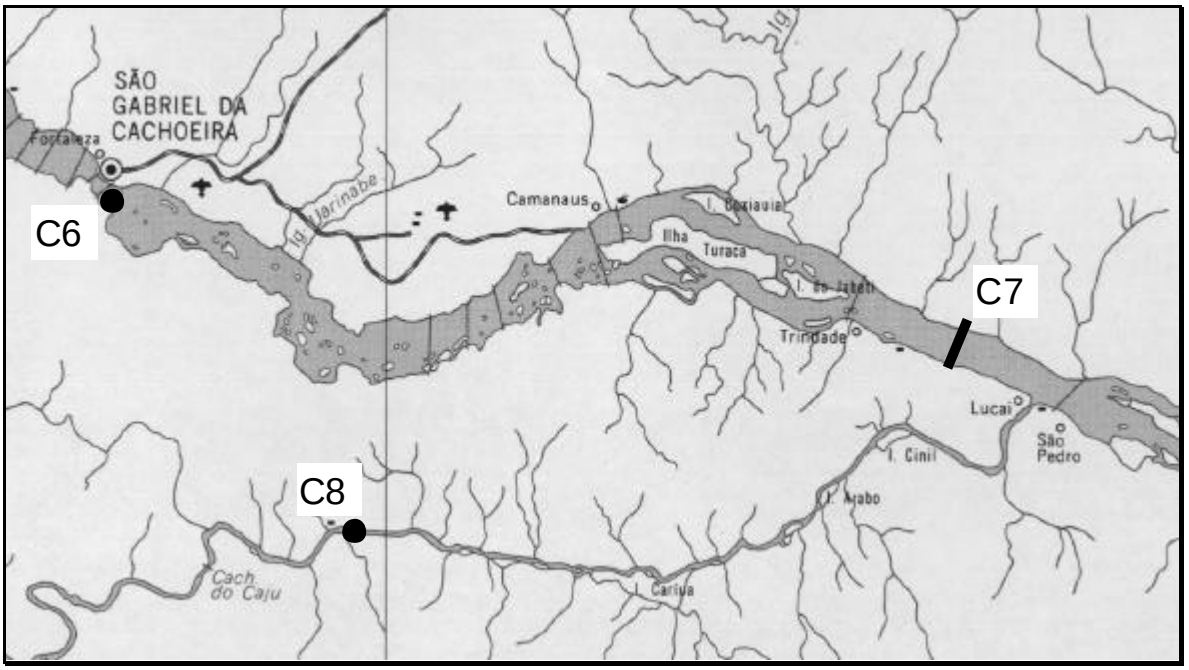
Código DNAEE	14 320 001	
Ponto de amostragem	Lat. : S 00°08.55'	Long. : W 067°04.38'

C.7. Rio Negro em Curicuriari (Amazonas) : 04/07/96

Código DNAEE	14 330 000	
Margem esquerda	Lat. : S 00°11.21'	Long. : W 066°48.73'
Margem direita	Lat. : S 00°11.94'	Long. : W 066°49.34'
Ponto de amostragem	Lat. : S 00°11.52'	Long. : W 066°48.88'

C.8. Rio Curicuriari a Jusante da Cachoeira do Caju (Amazonas) : 01/07/96

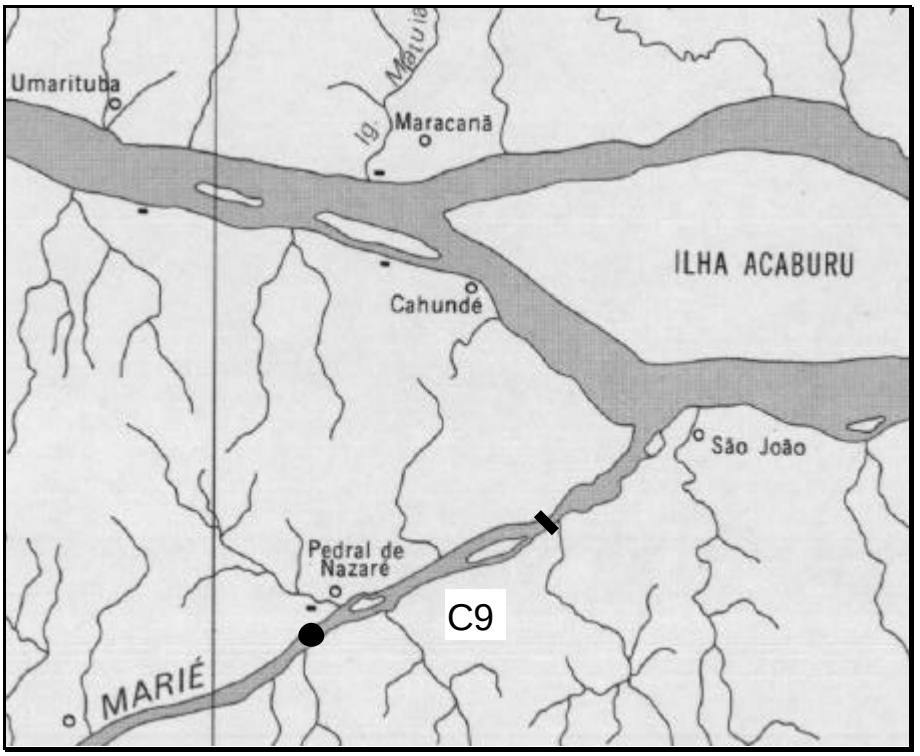
Código DNAEE	14 350 000	
Ponto de amostragem	Lat. : S 00°14.70'	Long. : W 067°01.08'



Medição de vazão
Amostragem d'água e de sedimentos

C.9. Rio Marié em Foz do Marié (Amazonas) : 04/07/96

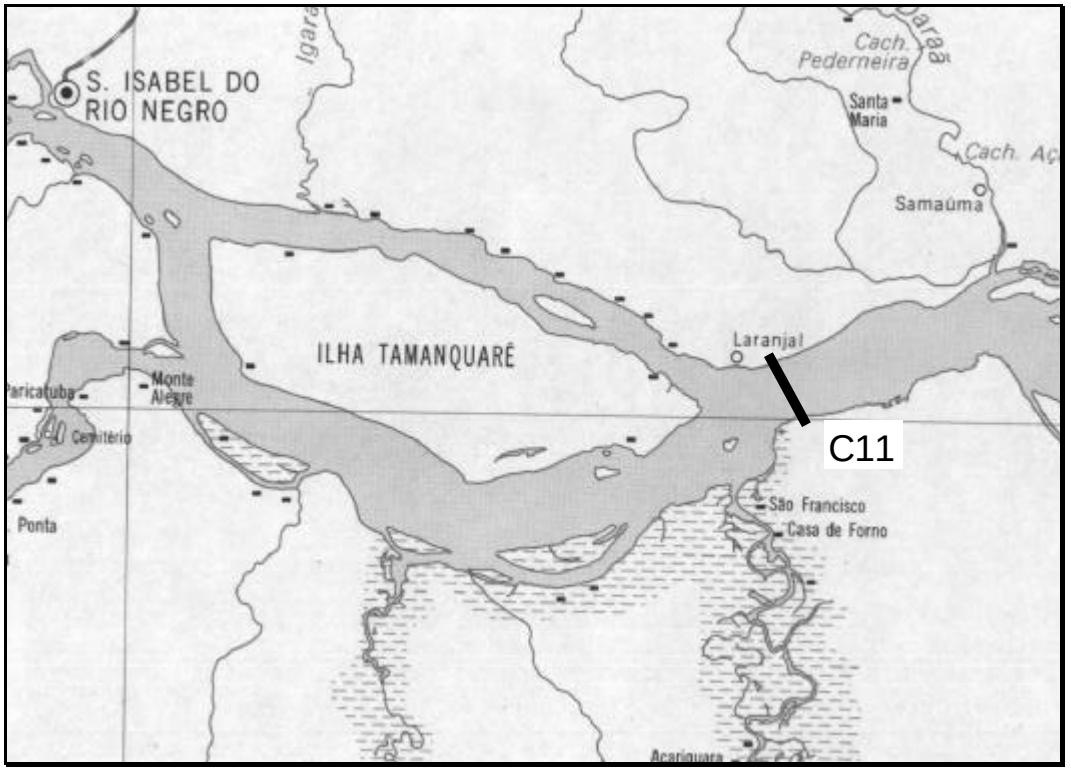
Margem esquerda	Lat. : S 00°26.75'	Long. : W 066°25.04'
Margem direita	Lat. : S 00°26.78'	Long. : W 066°29.97'
Ponto de amostragem	Lat. : S 00°28.17'	Long. : W 066°28.02'



Medição de vazão
Amostragem d'água e de sedimentos

C.11. Rio Negro em Serrinha (Amazonas) : 05/07/96

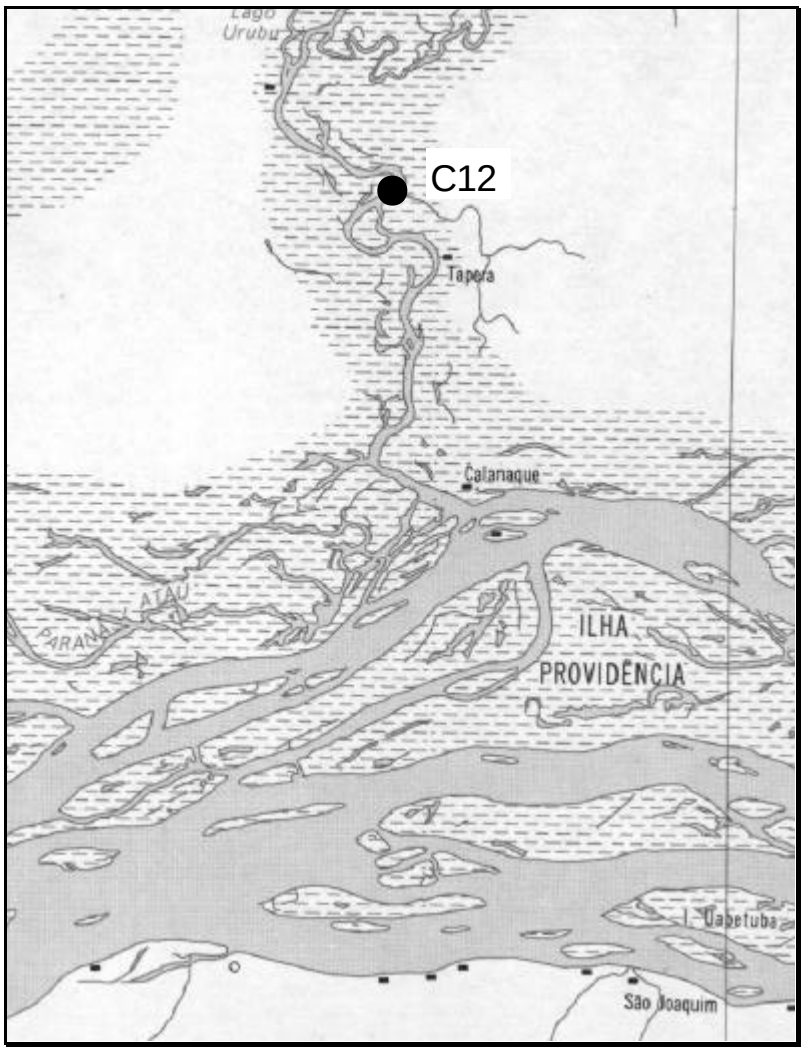
Código DNAEE	14 420 000	
Margem esquerda	Lat. : S 00°28.87'	Long. : W 064°49.45'
Margem direita	Lat. : S 00°29.90'	Long. : W 064°49.02'
Ponto de amostragem	Lat. : S 00°29.29'	Long. : W 064°49.18'



Amostragem d'água e de sedimentos

C.12. Rio Padauari em Tapera (Amazonas) : 06/07/96

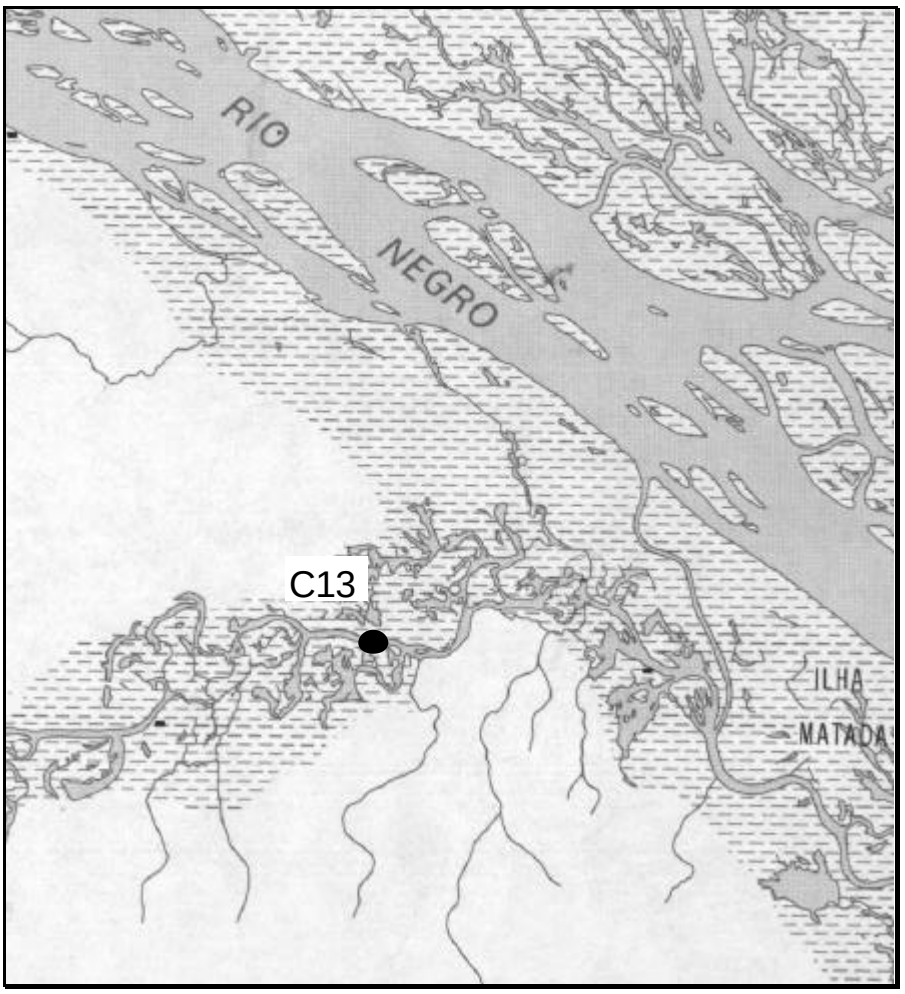
Ponto de amostragem Lat. : S 00°10.62' Long. : W 064°05.52'



Amostragem d'água e de sedimentos

C.13. Rio Cuiuni em Punta da Terra (Amazonas) : 07/07/96

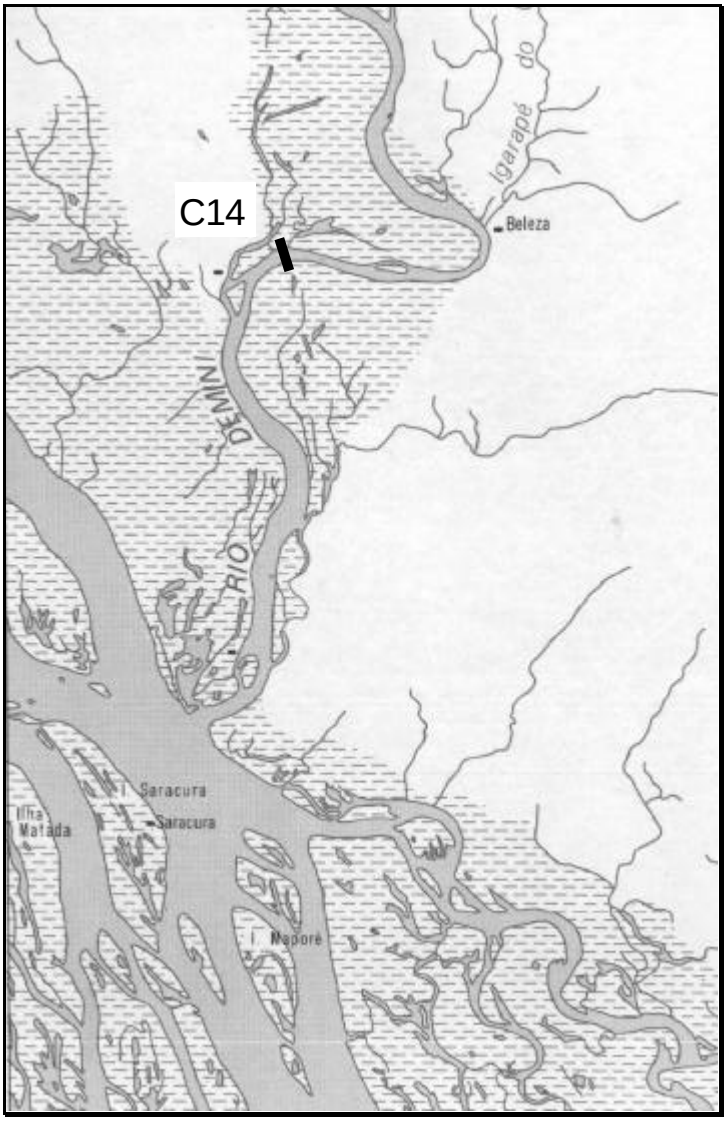
Ponto de amostragem Lat. : S 00°46.03' Long. : W 063°09.68'



Medição de vazão
Amostragem d'água e de sedimentos

C.14. Rio Demini em Jalauaca (Amazonas) : 07/07/96

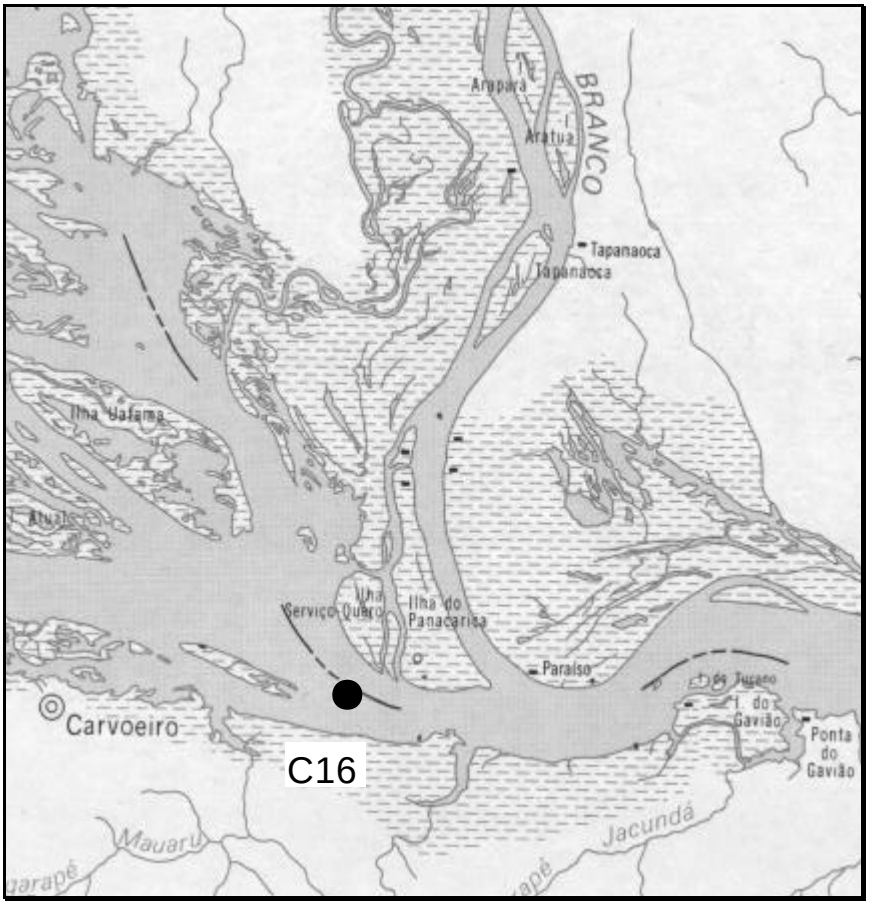
Código DNAEE	14 450 000	
Margem esquerda	Lat. : S 00°38.44'	Long. : W 062°55.39'
Margem direita	Lat. : S 00°38.12'	Long. : W 062°55.44'
Ponto de amostragem	Lat. : S 00°38.26'	Long. : W 062°54.84'



Amostragem d'água e de sedimentos

C.16. Rio Negro em Carvoeiro (Amazonas) : 08/07/96

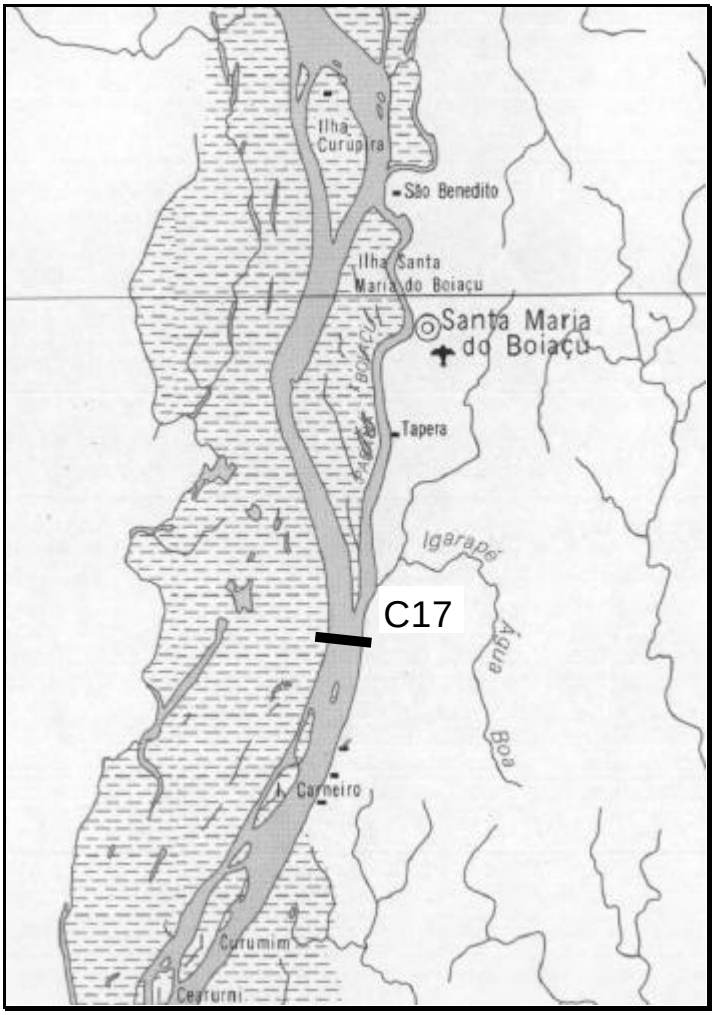
Ponto de amostragem Lat. : S 01°23.72' Long. : W 061°53.61'



Medição de vazão
Amostragem d'água e de sedimentos

C.17. Rio Branco em Santa Maria do Boiaçu (Roraima) : 09/07/96

Código DNAEE	14 790 000	
Margem esquerda	Lat. : S 00°35.60'	Long. : W 061°48.12'
Margem direita	Lat. : S 00°35.34'	Long. : W 061°48.69'
Ponto de amostragem	Lat. : S 00°34.57'	Long. : W 061°48.60'



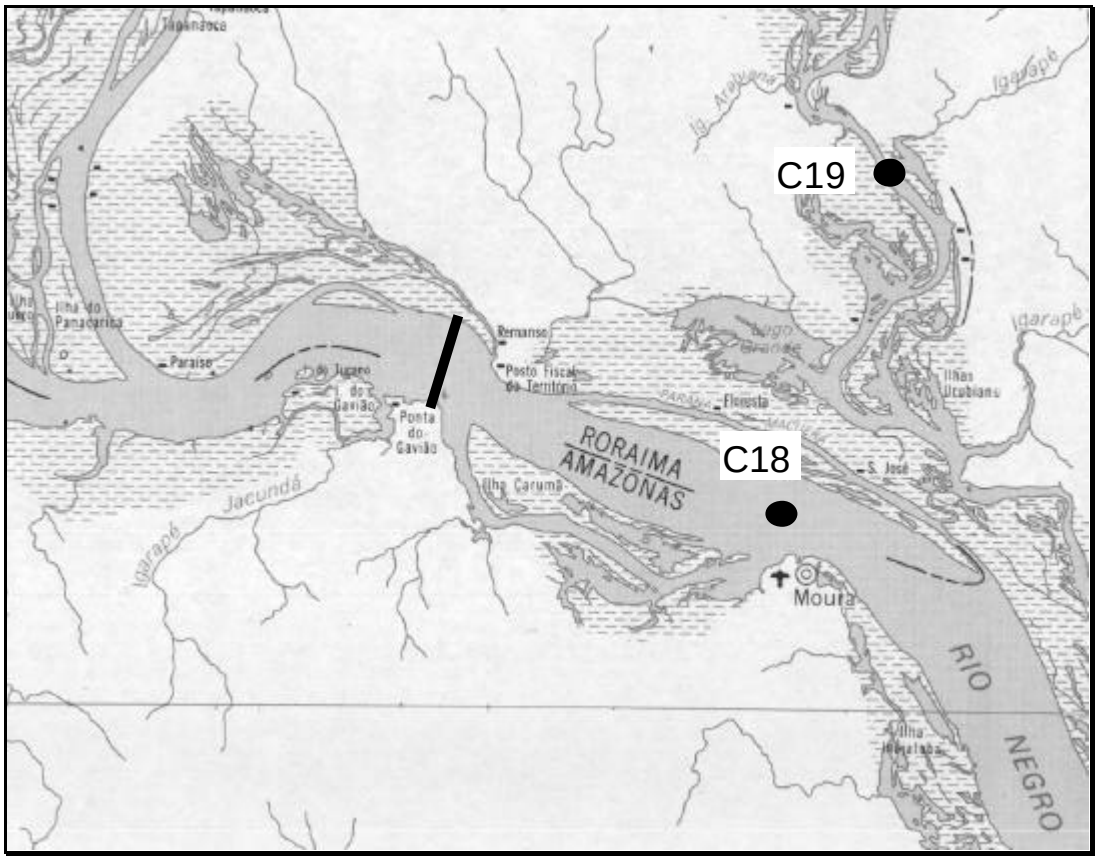
Medição de vazão
Amostragem d'água e de sedimentos

C.18. Rio Negro em Moura (Amazonas) : 10/07/96

Código DNAEE	14 840 000	
Margem esquerda	Lat. : S 01°22.33'	Long. : W 061°45.74'
Margem direita	Lat. : S 01°24.03'	Long. : W 061°41.36'
Ponto de amostragem	Lat. : S 01°25.56'	Long. : W 061°36.70'

C.19. Rio Jauaperi (Roraima) : 10/07/96

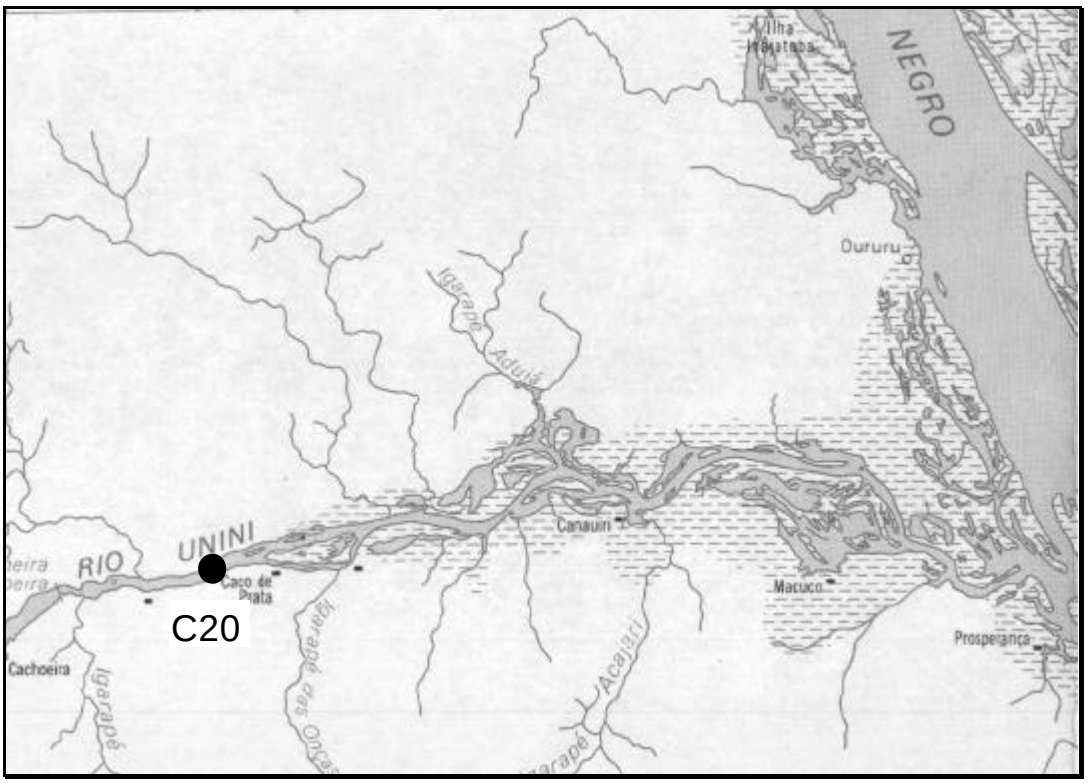
Ponto de amostragem	Lat. : S 01°20.10'	Long. : W 061°35.49'



Amostragem d'água e de sedimentos

C.20. Rio Unini em Caco de Prata (Amazonas) : 11/07/96

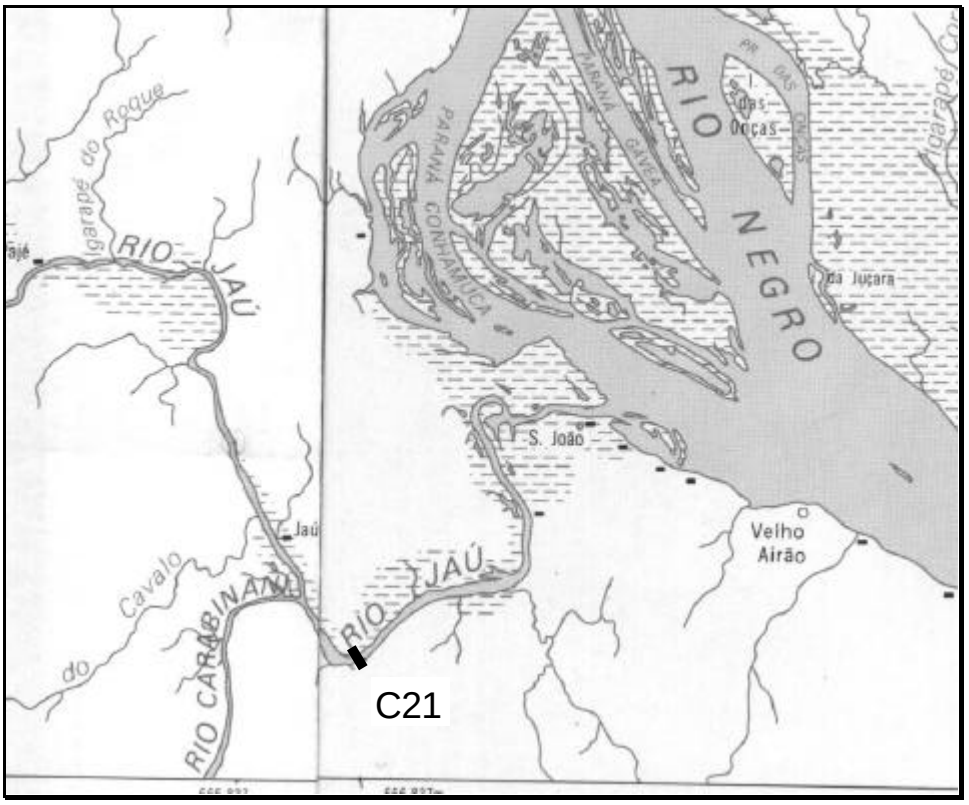
Ponto de amostragem Lat. : S 01°39.87' Long. : W 061°45.10'



Medição de vazão
Amostragem d'água e de sedimentos

C.21. Rio Jaú na Foz (Amazonas) : 11/07/96

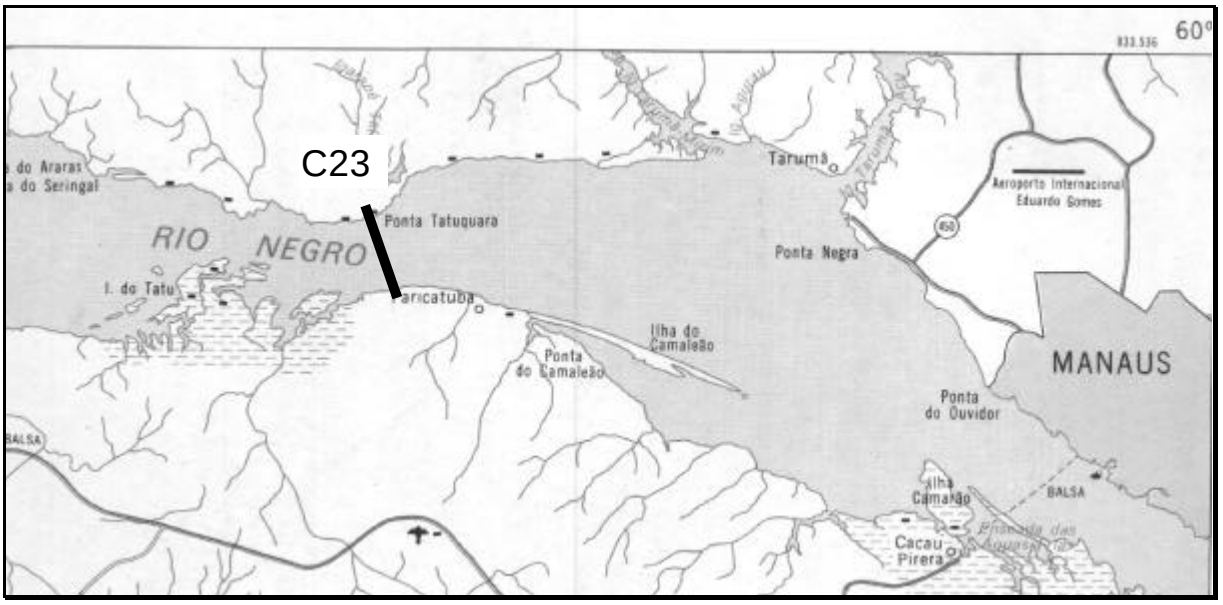
Margem esquerda	Lat. : S 01°58.17'	Long. : W 061°29.71'
Margem direita	Lat. : S 01°58.22'	Long. : W 061°29.77'
Ponto de amostragem	Lat. : S 01°58.23'	Long. : W 061°29.48'



Medição de vazão
Amostragem d'água e de sedimentos

C.23. Rio Negro em Paricatuba (Amazonas) : 12/07/96

Margem esquerda	Lat. : S 03°03.44'	Long. : W 060°15.94'
Margem direita	Lat. : S 03°04.70'	Long. : W 060°14.80'
Ponto de amostragem	Lat. : S 03°04.14'	Long. : W 060°16.45'



Medição de vazão
Amostragem d'água e de sedimentos

C.24. Rio Negro em Manaus (Amazonas) : 14/07/96

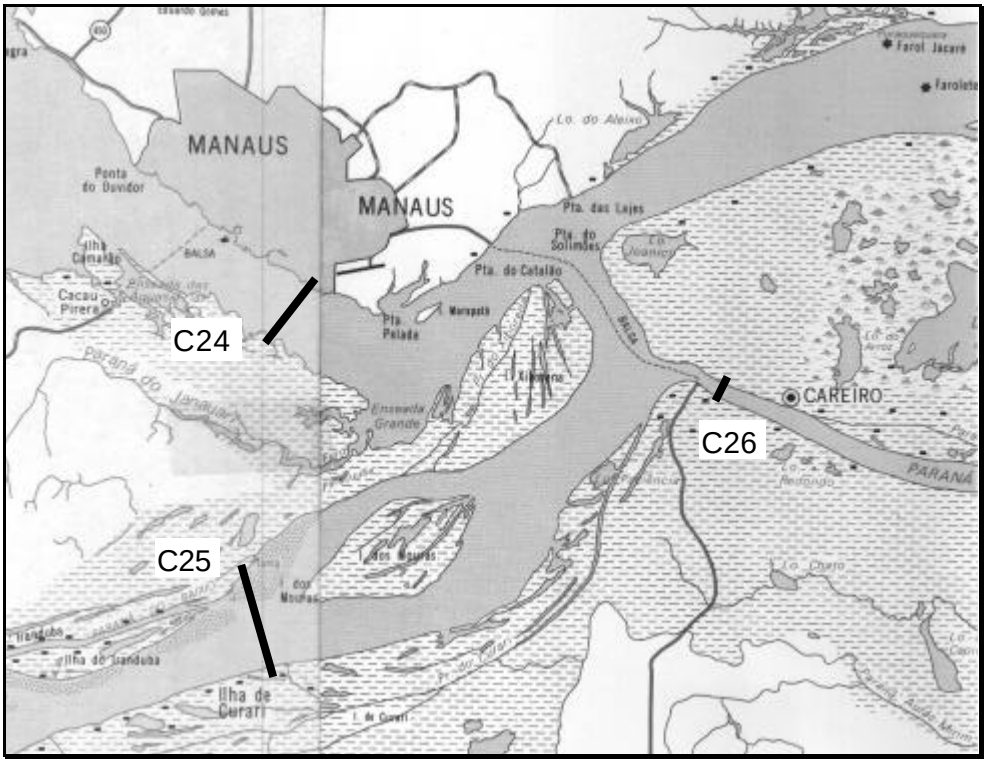
Código DNAEE	14 990 000	
Margem esquerda	Lat. : S 03°09.05'	Long. : W 060°00.32'
Margem direita	Lat. : S 03°10.10'	Long. : W 060°01.15'

C.25. Rio Solimões na Ilha dos Mouras (Amazonas) : 15/07/96

Margem esquerda	Lat. : S 03°16.21'	Long. : W 060°01.85'
Margem direita	Lat. : S 03°17.99'	Long. : W 060°01.30'
Ponto de amostragem	Lat. : S 03°15.05'	Long. : W 060°01.28'

C.26. Paraná do Careiro (Amazonas) : 15/07/96

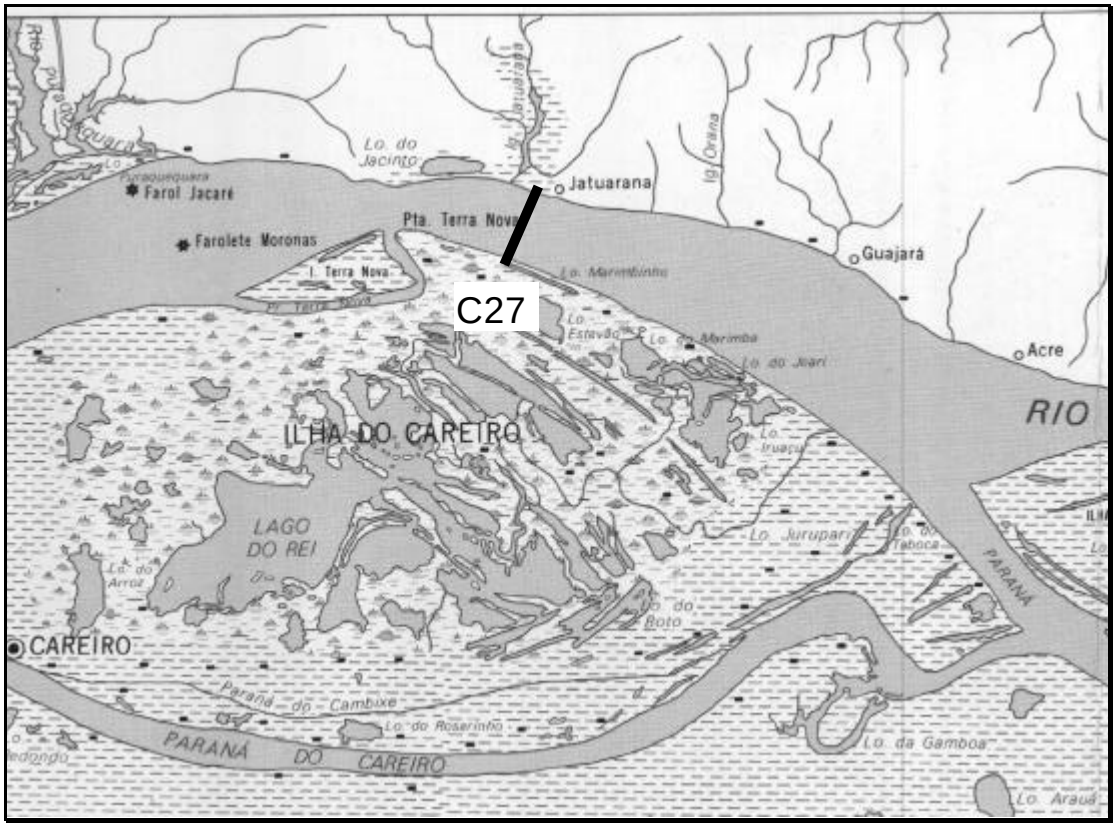
Código DNAEE	15 040 000	
Margem esquerda	Lat. : S 03°10.60'	Long. : W 059°51.35'
Margem direita	Lat. : S 03°11.44'	Long. : W 059°51.15'



Medição de vazão
Amostragem d'água e de sedimentos

C.27. Rio Amazonas em Jatuarana (Amazonas) : 15/07/96

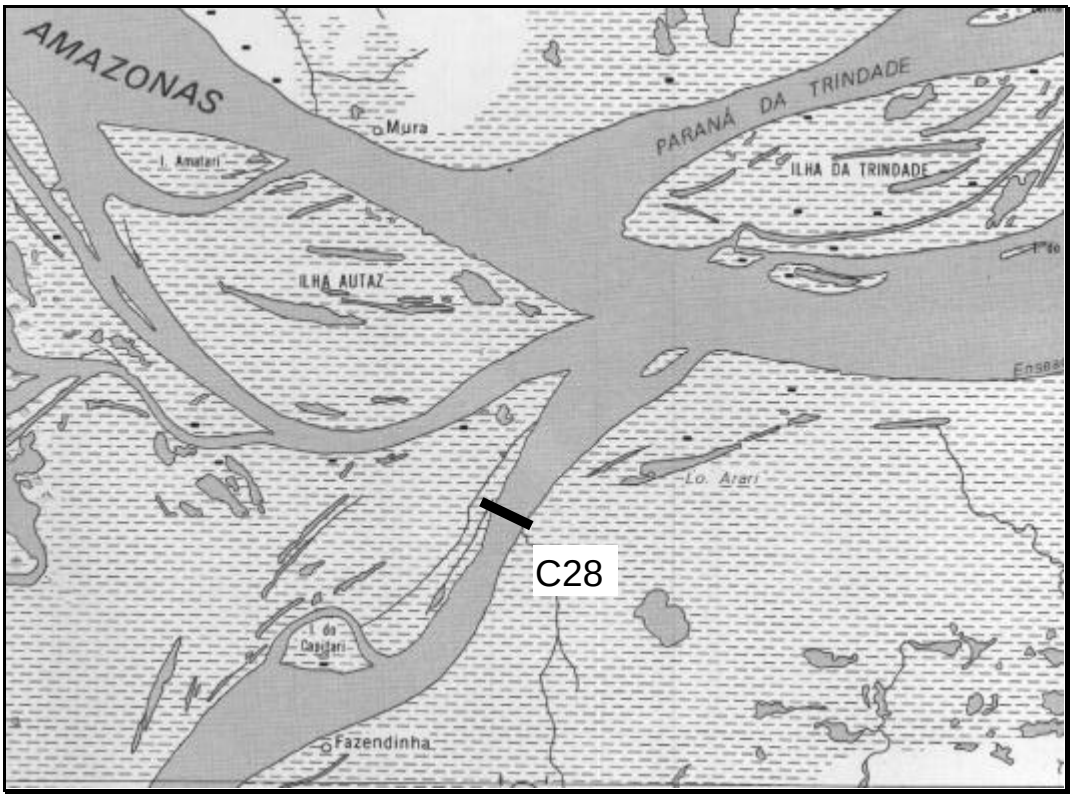
Código DNAEE	15 030 000	
Margem esquerda	Lat. : S 03°03.52'	Long. : W 059°40.68'
Margem direita	Lat. : S 03°04.48'	Long. : W 059°41.05'
Ponto de amostragem	Lat. : S 03°07.62'	Long. : W 059°31.73'



Medição de vazão
Amostragem d'água e de sedimentos

C.28. Rio Madeira na Foz (Amazonas) : 16/07/96

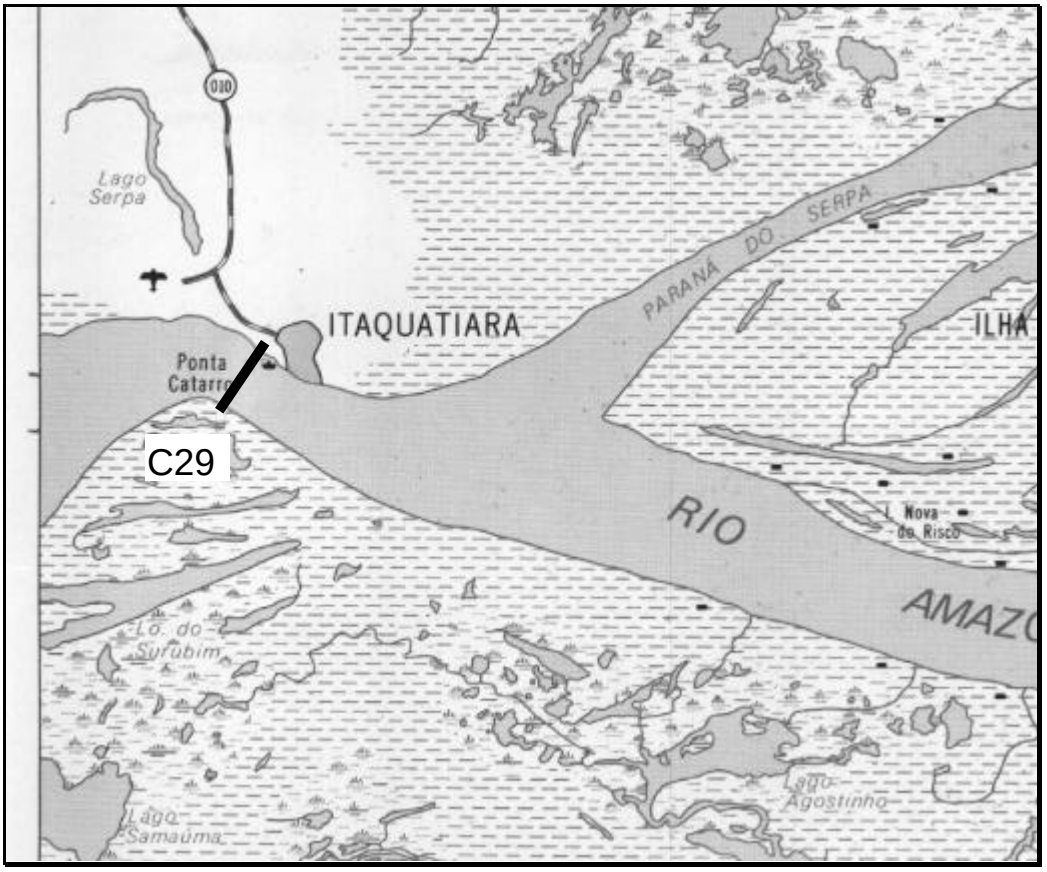
Margem esquerda	Lat. : S 03°24.27'	Long. : W 058°47.54'
Margem direita	Lat. : S 03°24.52'	Long. : W 058°46.34'
Ponto de amostragem	Lat. : S 03°24.27'	Long. : W 058°47.54'



Medição de vazão
Amostragem d'água e de sedimentos

C.29. Rio Amazonas em Itacoatiara (Amazonas) : 16/07/96

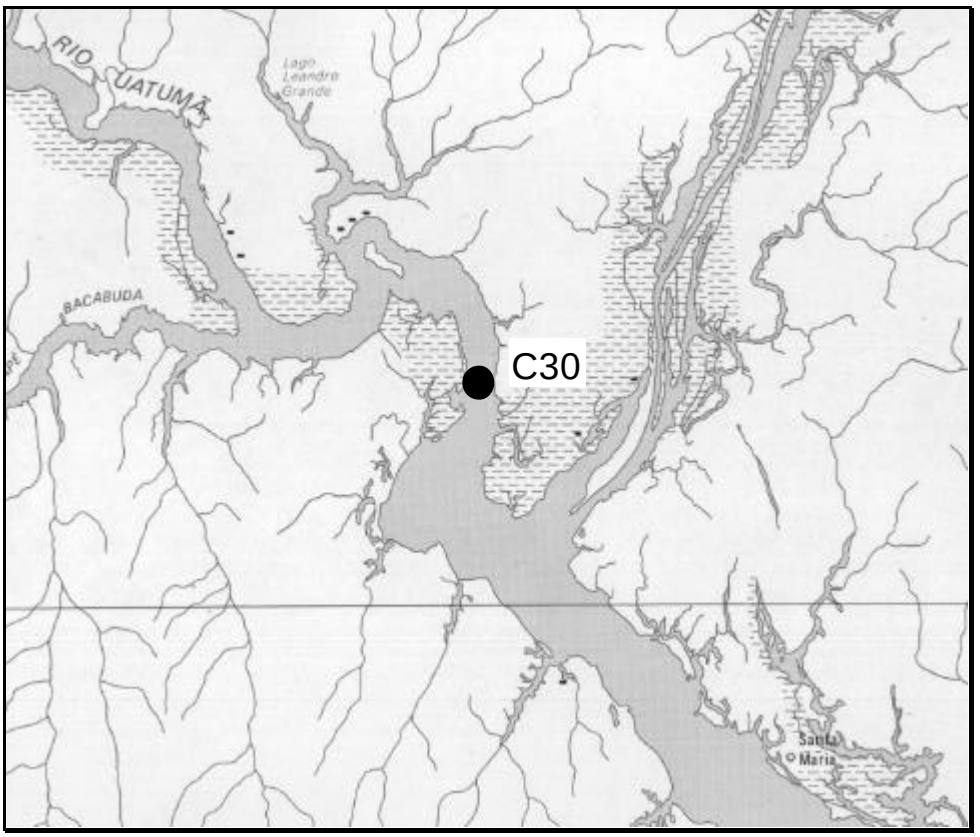
Código DNAEE	16 030 000	
Margem esquerda	Lat. : S 03°08.80'	Long. : W 058°26.60'
Margem direita	Lat. : S 03°09.80'	Long. : W 058°27.05'
Ponto de amostragem	Lat. : S 03°09.22'	Long. : W 058°27.14'



Amostragem d'água e de sedimentos

C.30. Rio Uatumã na Foz do Jatapu (Amazonas) : 17/07/96

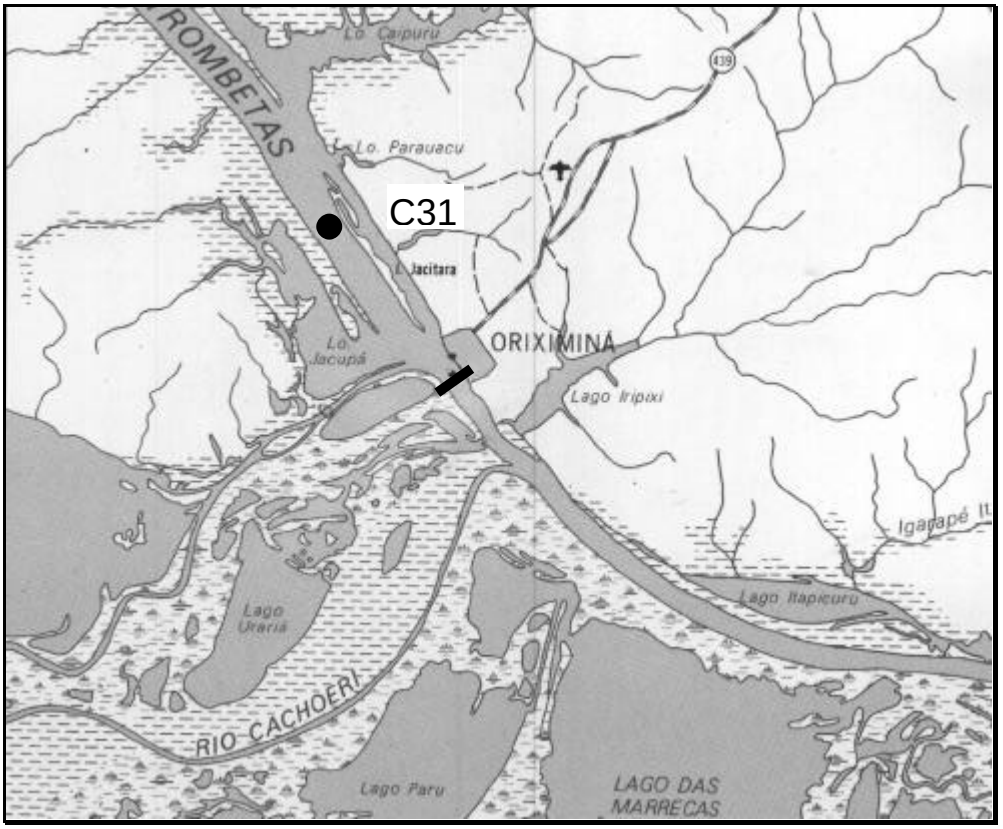
Ponto de amostragem Lat. : S 02°25.40' Long. : W 058°15.18'



Medição de vazão
Amostragem d'água e de sedimentos

C.31. Rio Trombetas em Oriximiná (Pará) : 18/07/96

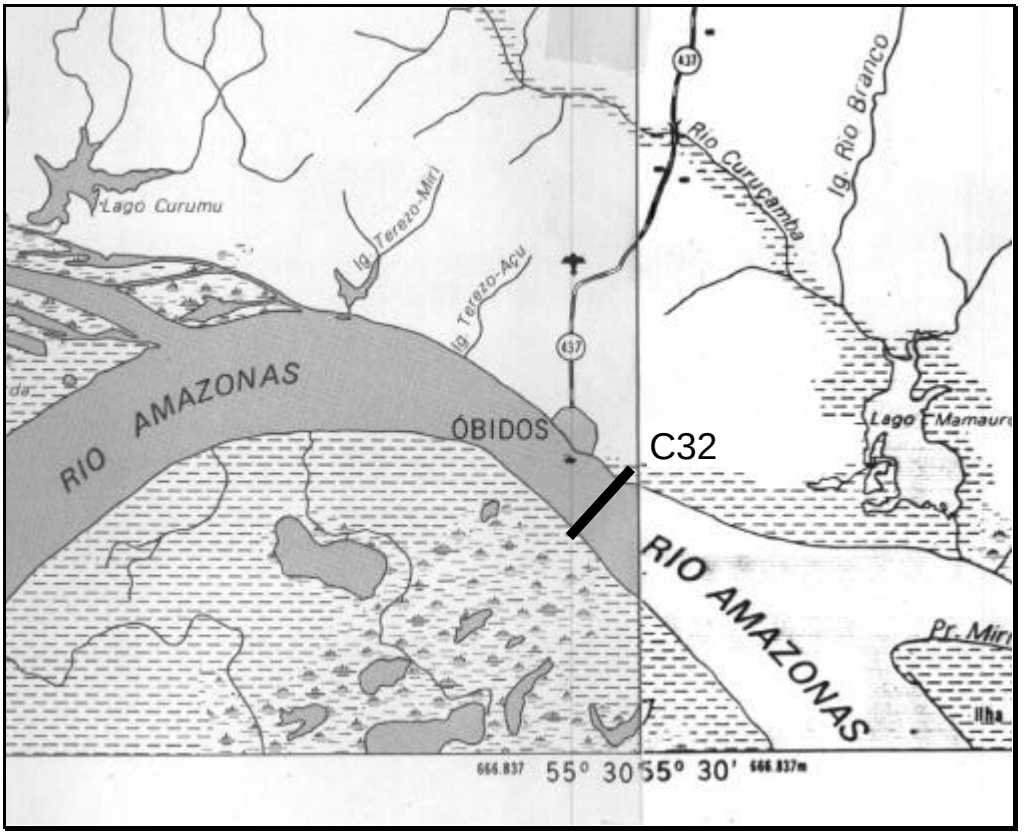
Código DNAEE	16 900 000	
Margem esquerda	Lat. : S 01°46.68'	Long. : W 055°51.56'
Margem direita	Lat. : S 01°45.72'	Long. : W 055°52.09'
Ponto de amostragem	Lat. : S 01°43.78'	Long. : W 055°54.15'



Medição de vazão
Amostragem d'água e de sedimentos

C.32. Rio Amazonas em Óbidos (Pará) : 18/07/96

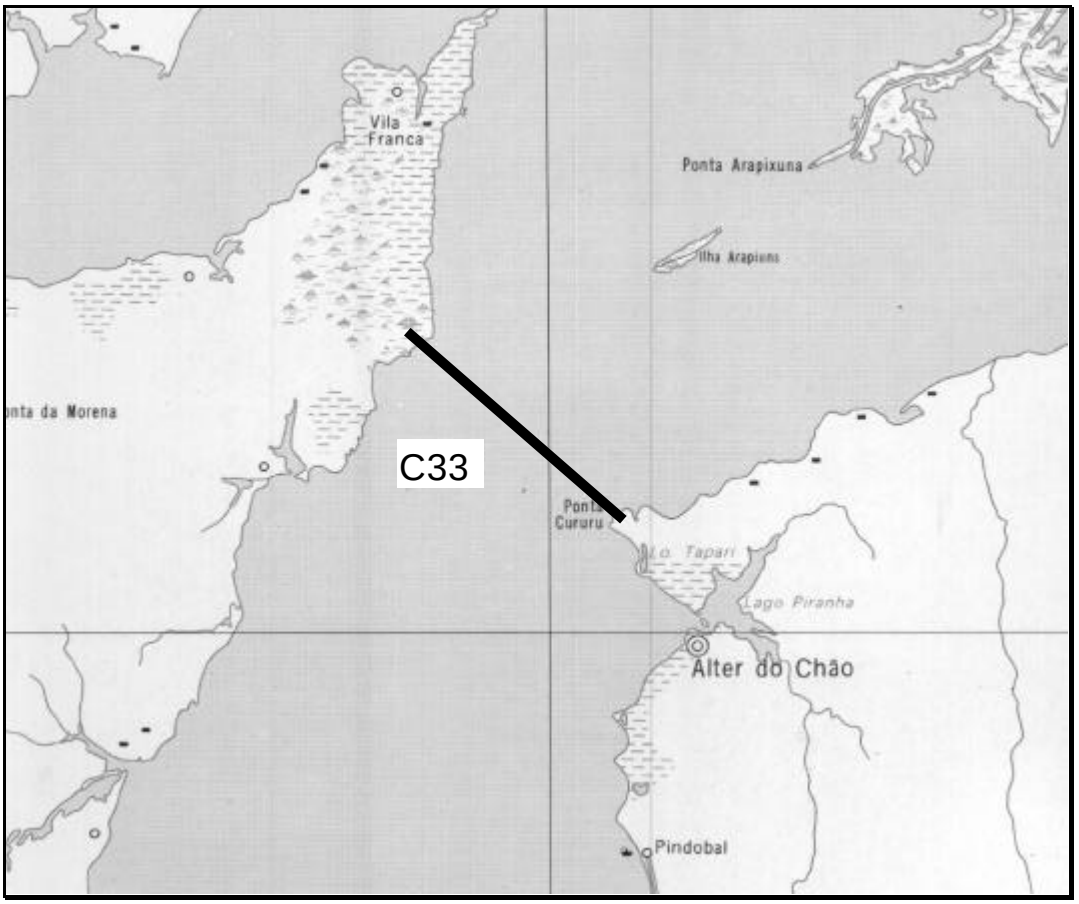
Código DNAEE	17 050 001	
Margem esquerda	Lat. : S 01°55.71'	Long. : W 055°30.18'
Margem direita	Lat. : S 01°56.83'	Long. : W 055°30.67'
Ponto de amostragem	Lat. : S 01°56.27'	Long. : W 055°30.04'



Medição de vazão
Amostragem d'água e de sedimentos

C.33. Rio Tapajós em Alter do Chão (Pará) : 19/07/96

Código DNAEE	17 900 000	
Margem esquerda	Lat. : S 02°27.25'	Long. : W 055°03.43'
Margem direita	Lat. : S 02°28.10'	Long. : W 054°58.85'
Ponto de amostragem	Lat. : S 02°27.99'	Long. : W 054°59.36'

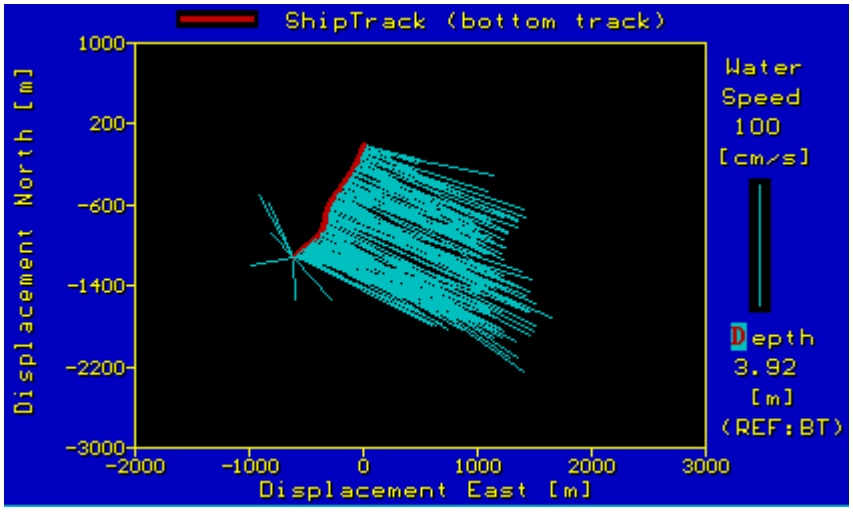


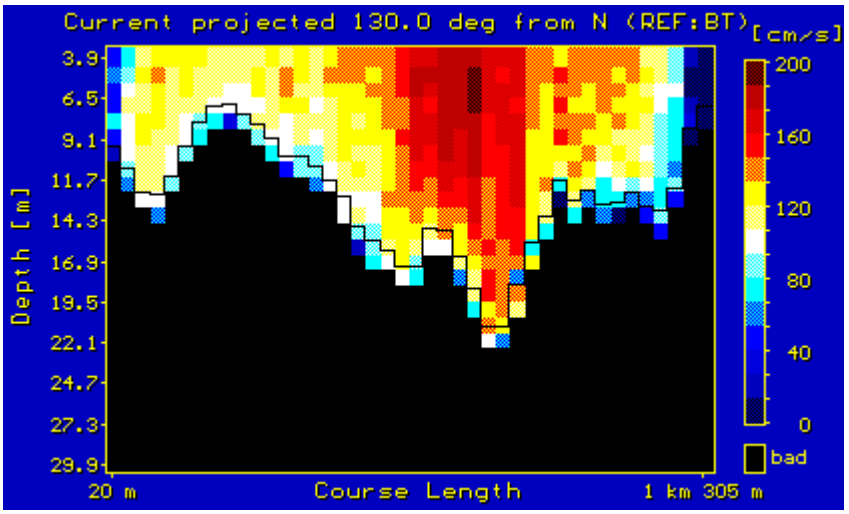
Anexo 2

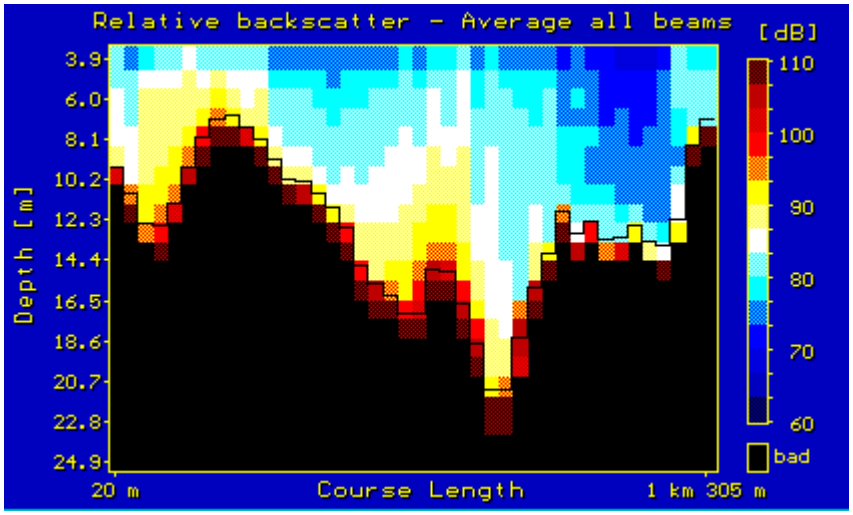
Gráficos de medições de vazão com ADCP

Rio Negro em Curicuriari

[01/07/1996 : 23 920 m^3/s]

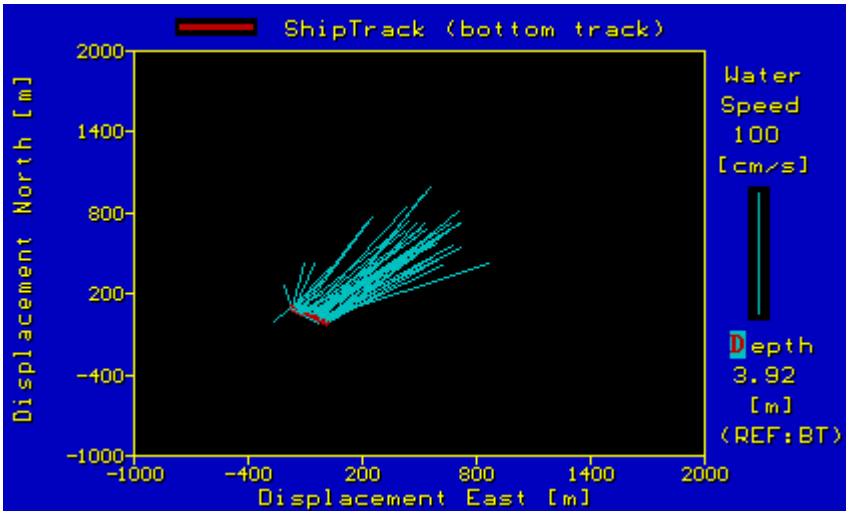


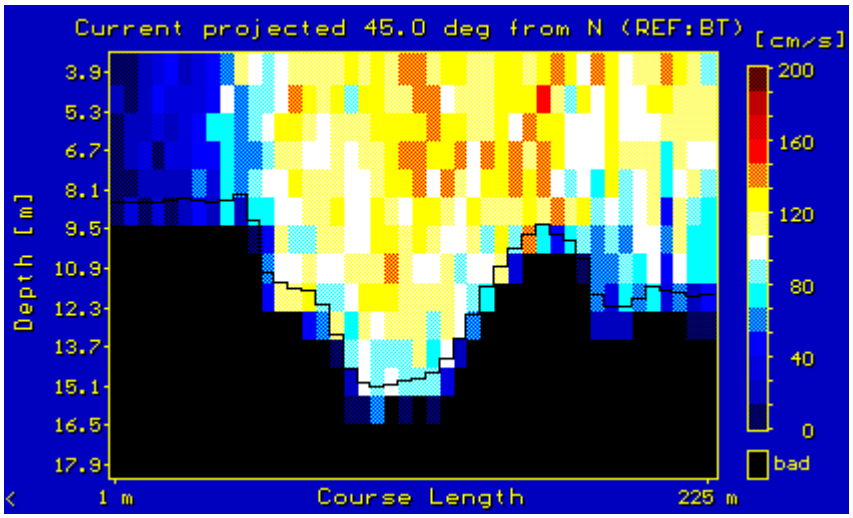


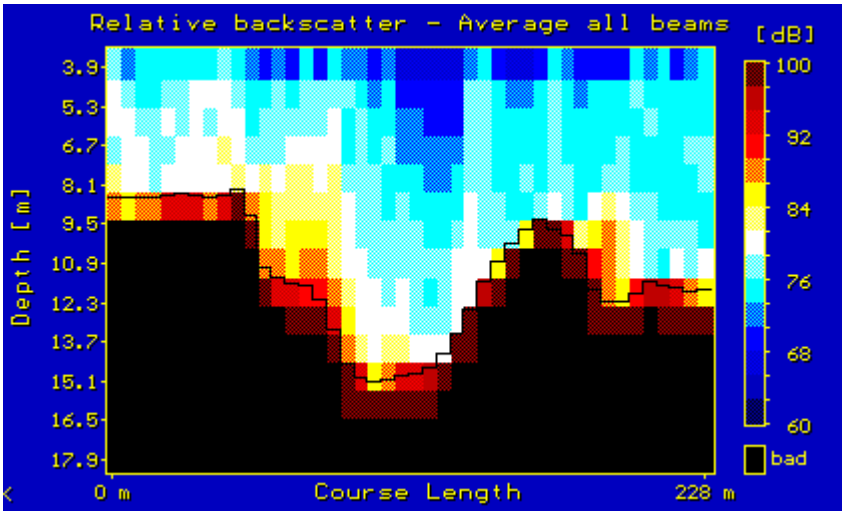


Rio Marie na Foz

[04/07/1996 : 2 620 m^3/s]

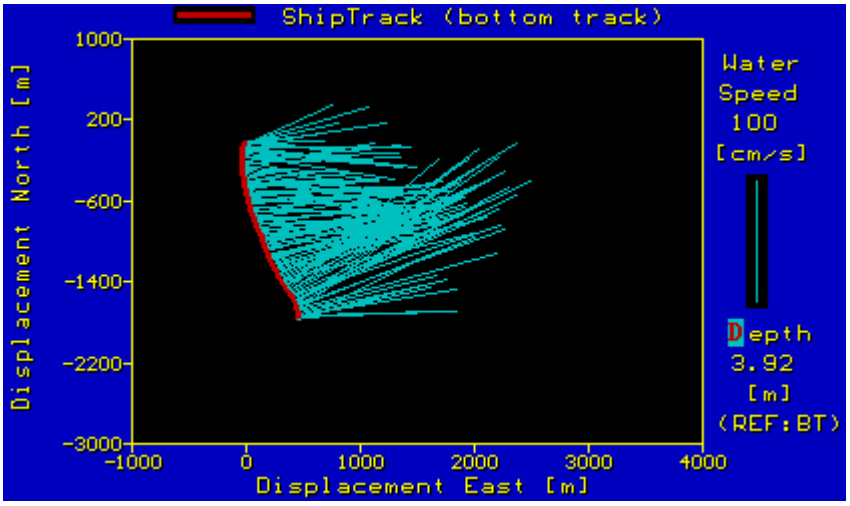


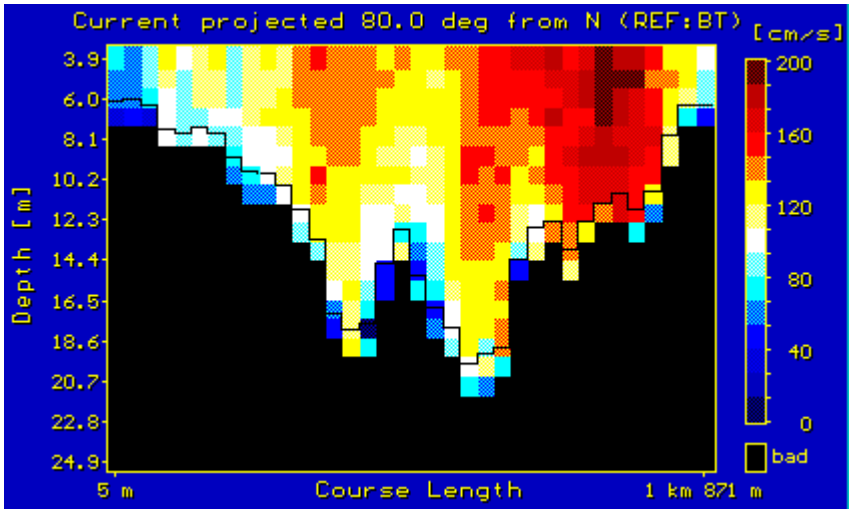


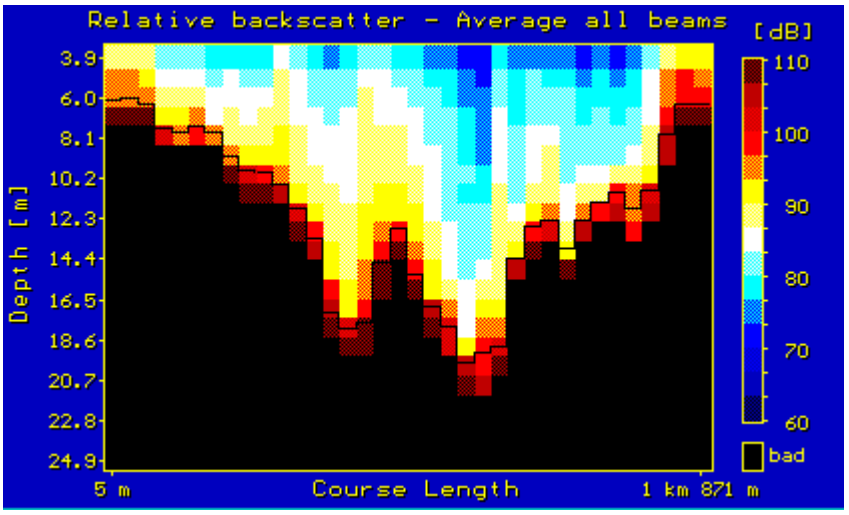


Rio Negro em Serrinha

[05/07/1996 : 33 780 m^3/s]

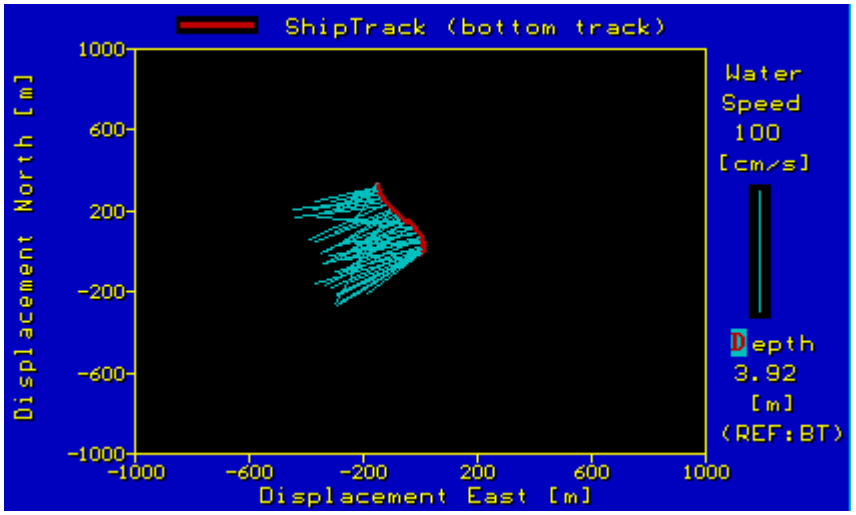


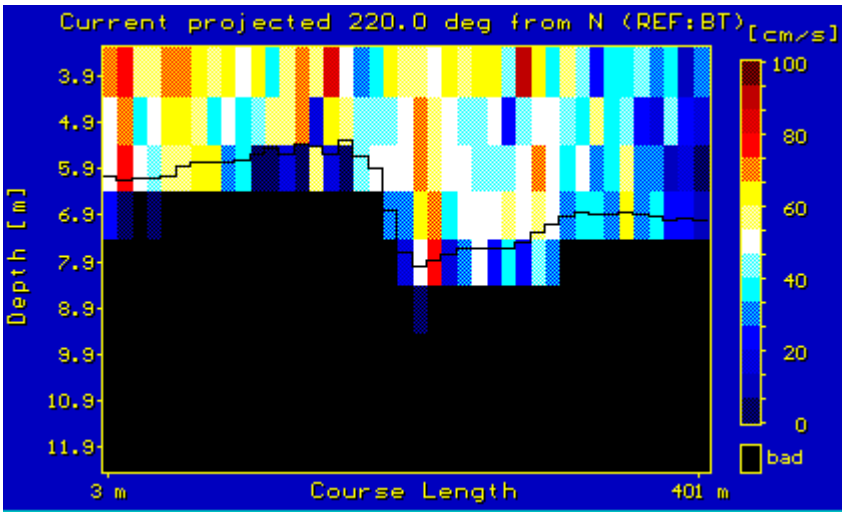


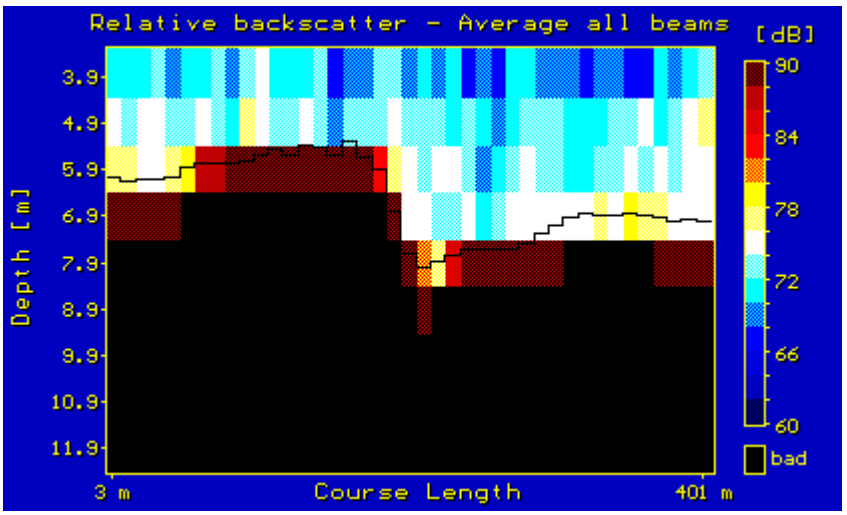


Rio Demini na Foz

[07/07/1996 : 1 630 m^3/s]

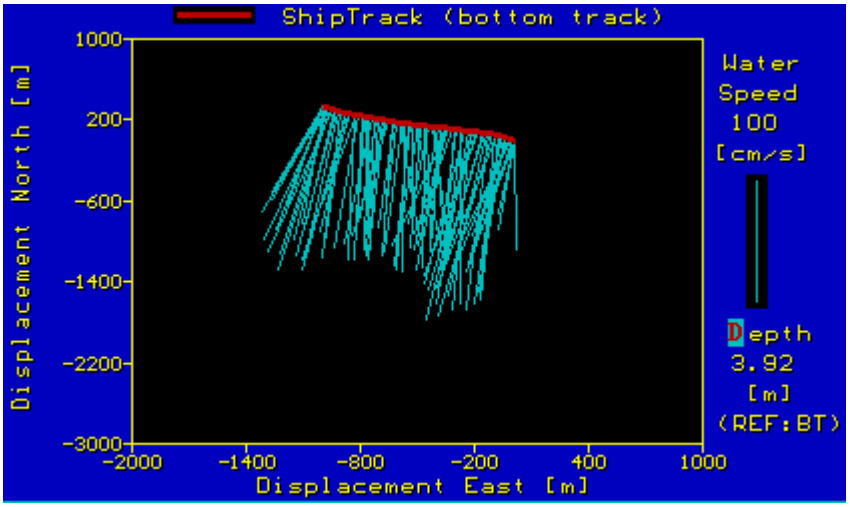


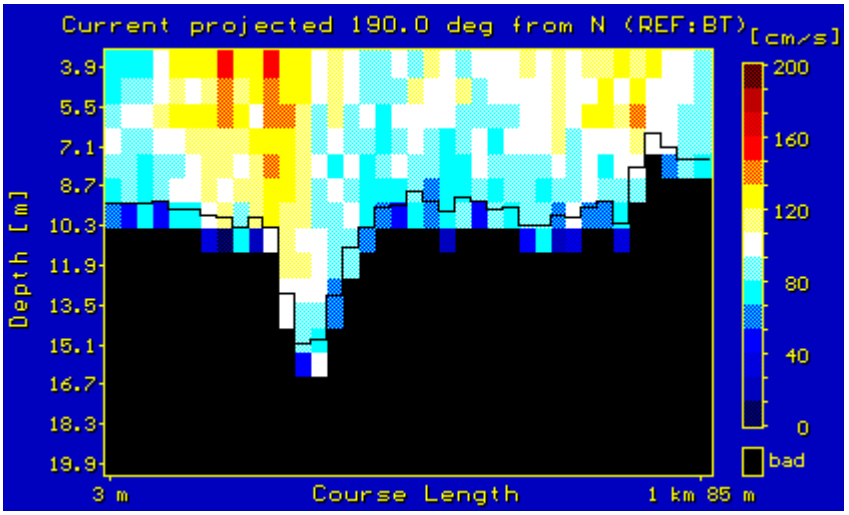


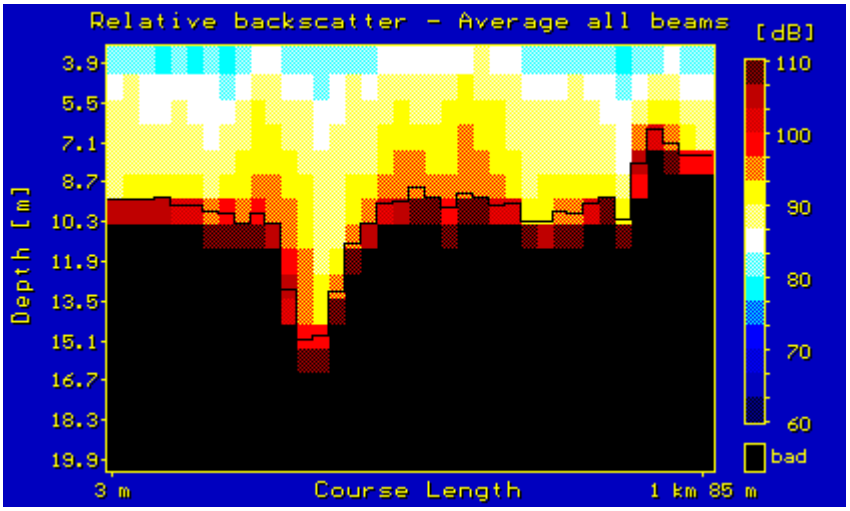


Rio Branco em Santa Maria do Boiaçu

[09/07/1996 : 11 990 m^3/s]

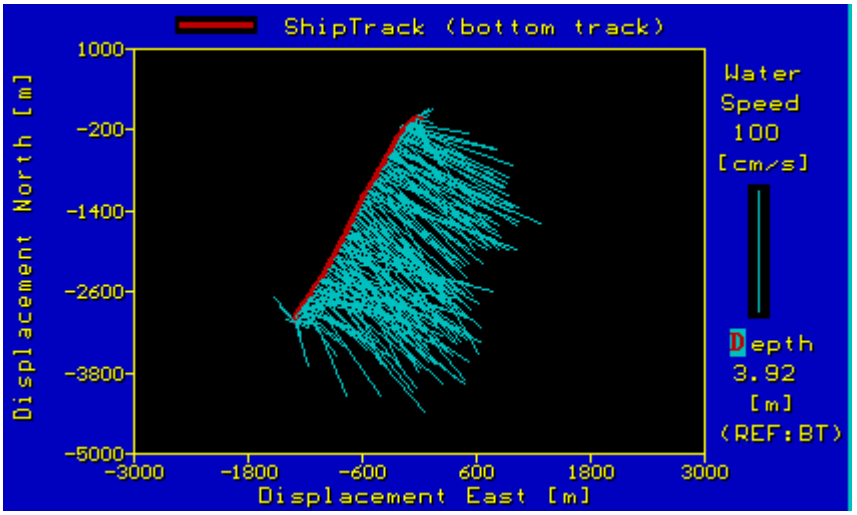


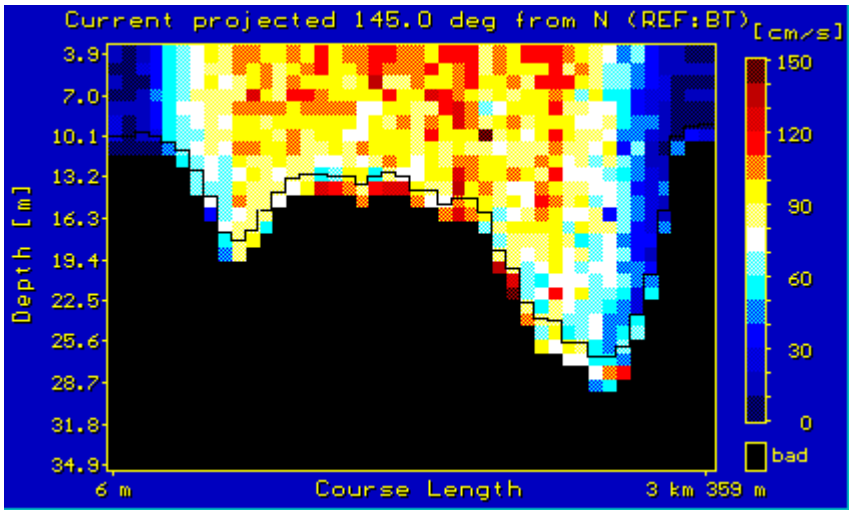


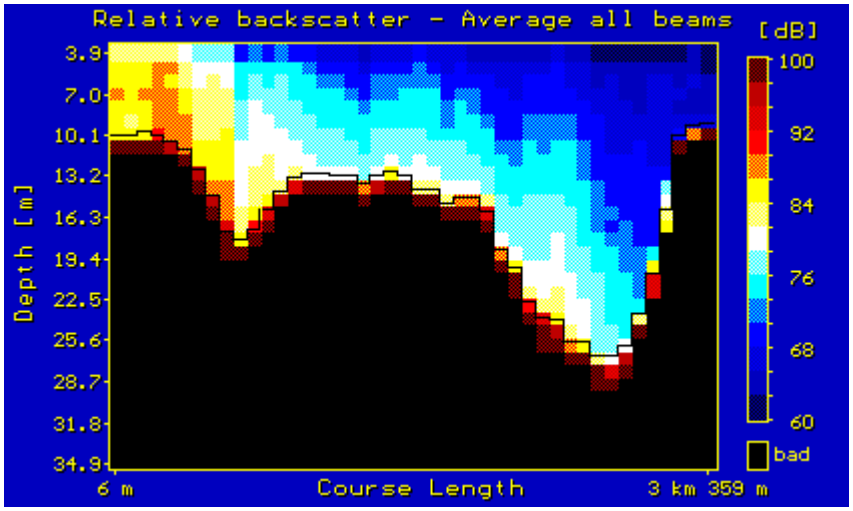


Rio Negro em Moura

[09/07/1996 : 52 670 m^3/s]

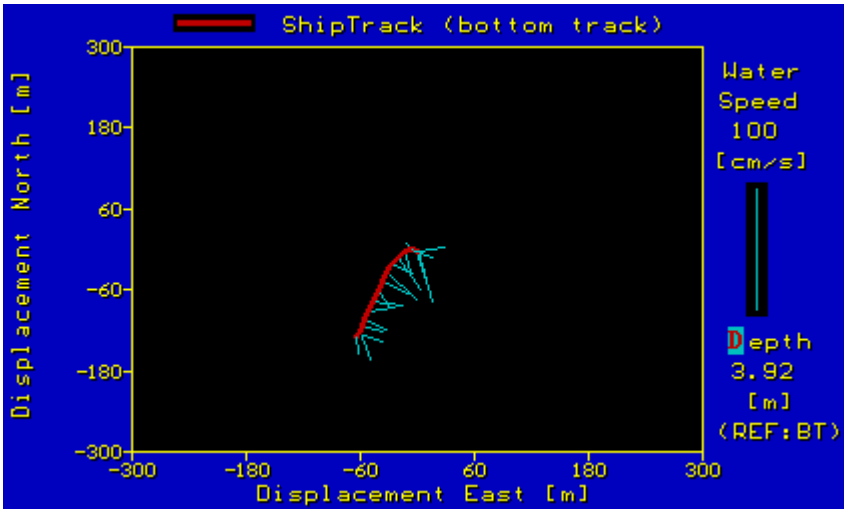


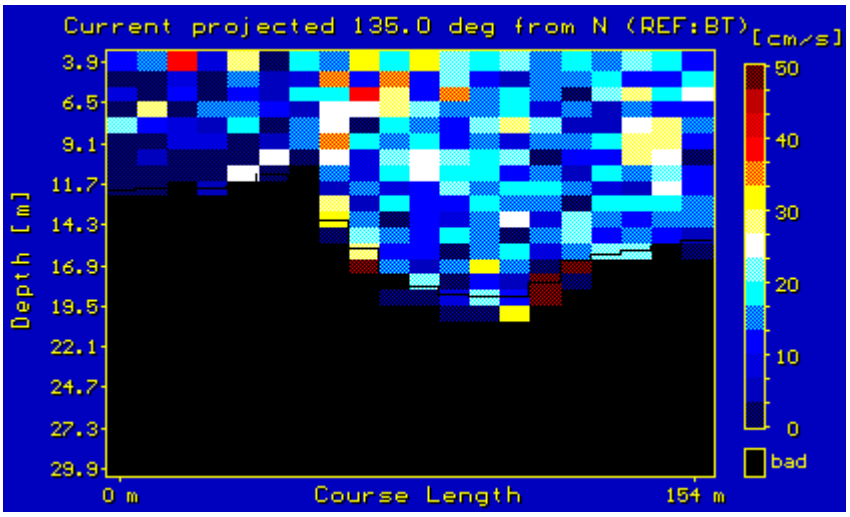


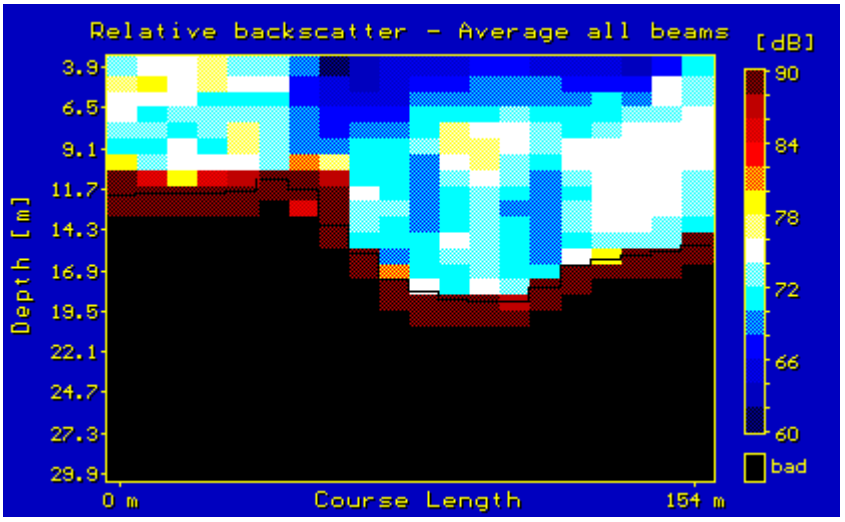


Rio Jaú na Foz do Rio Carabinani

[11/07/1996 : 480 m^3/s]

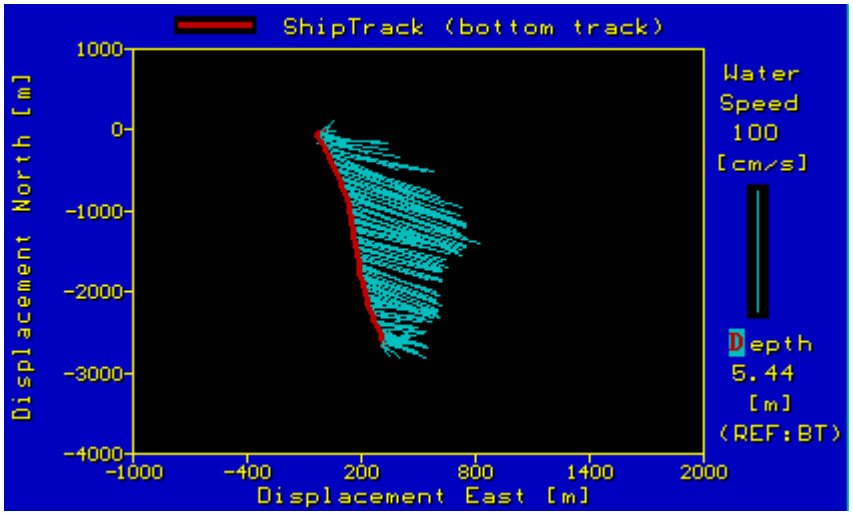


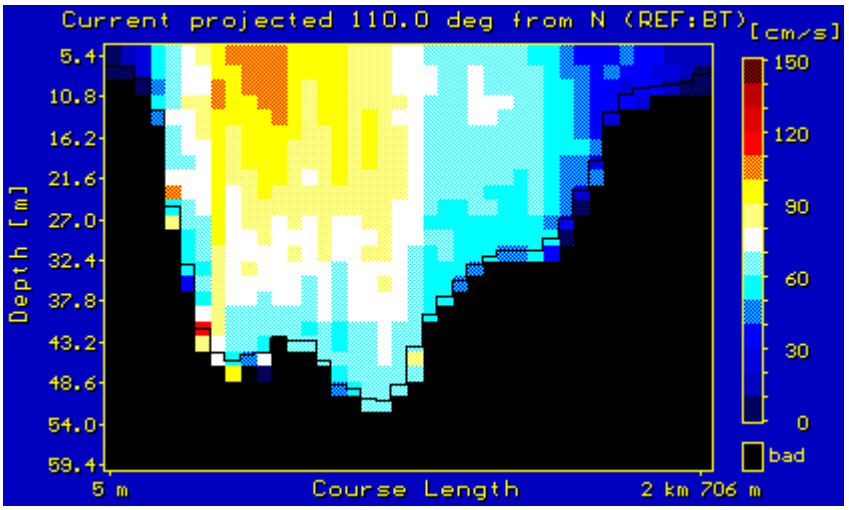


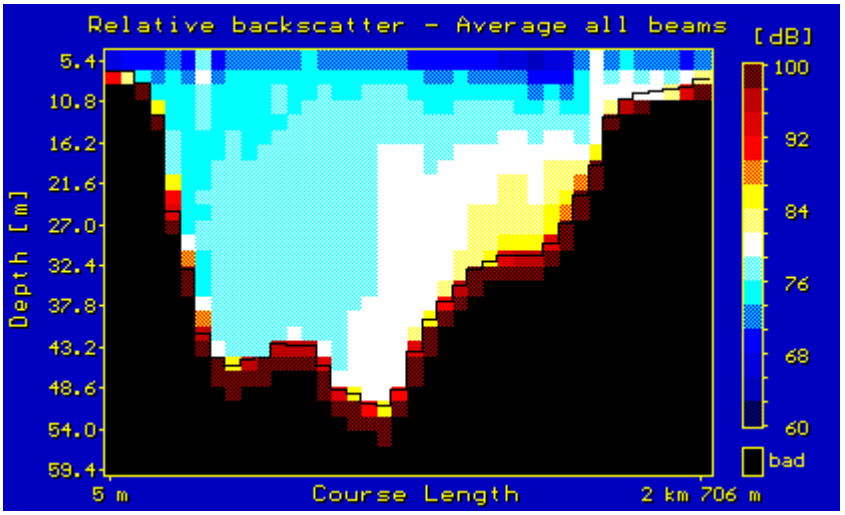


Rio Negro em Paricatuba

[12/07/1996 : 64 380 m^3/s]

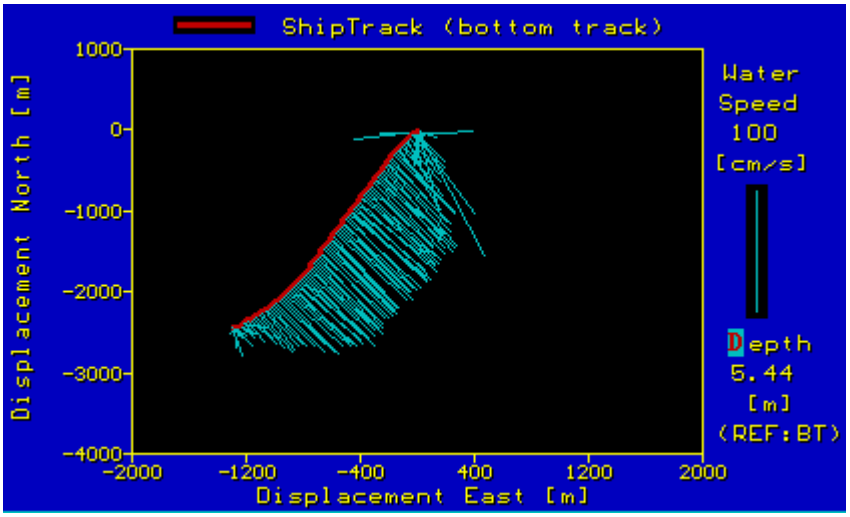


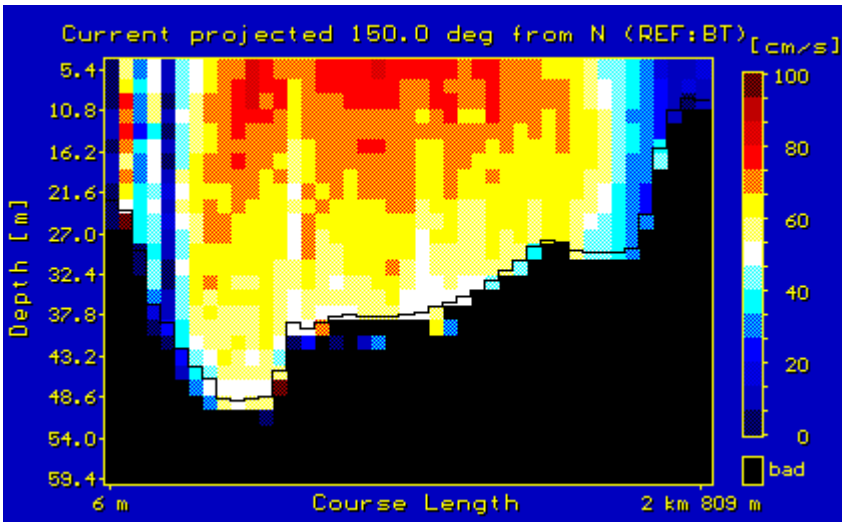


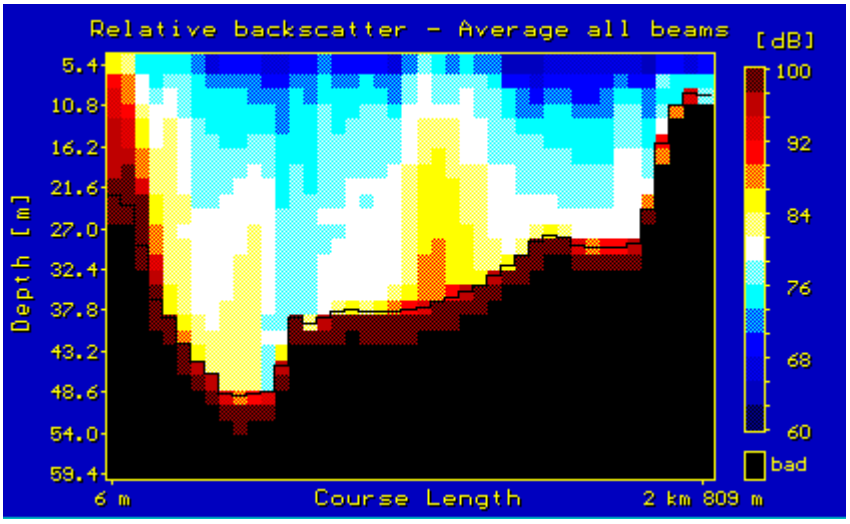


Rio Negro em Manaus

[14/07/1996 : 63 610 m^3/s]

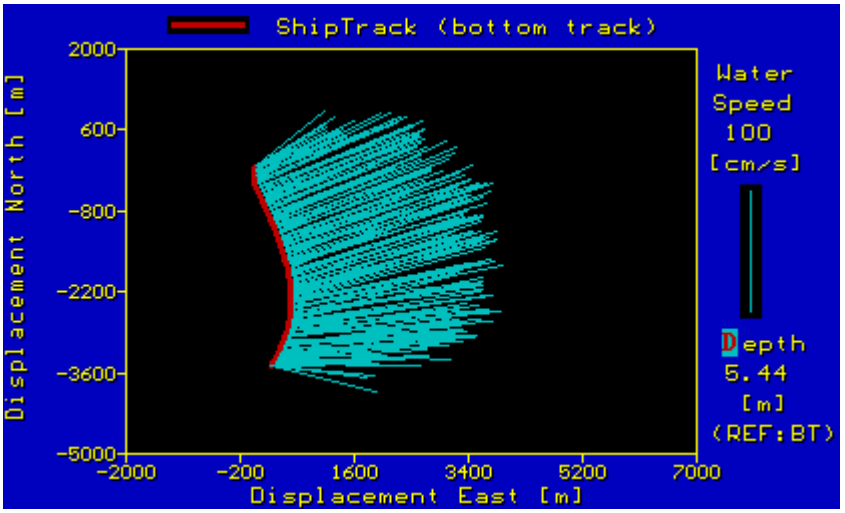


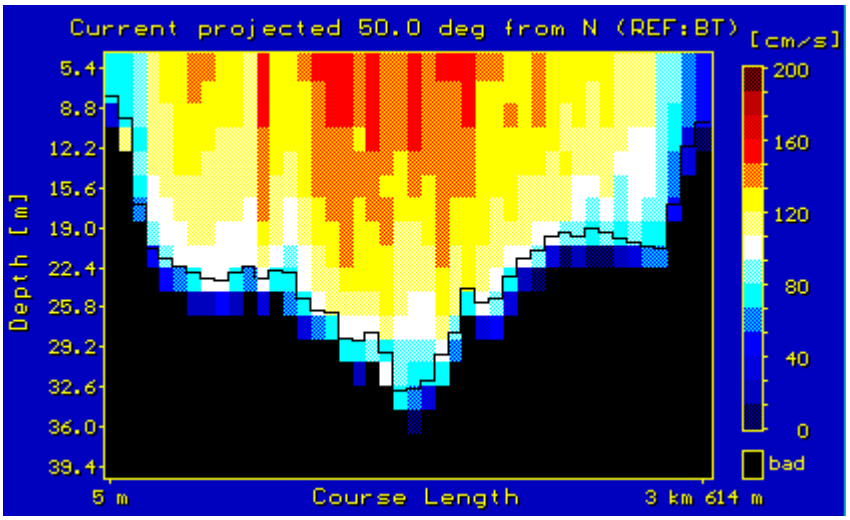


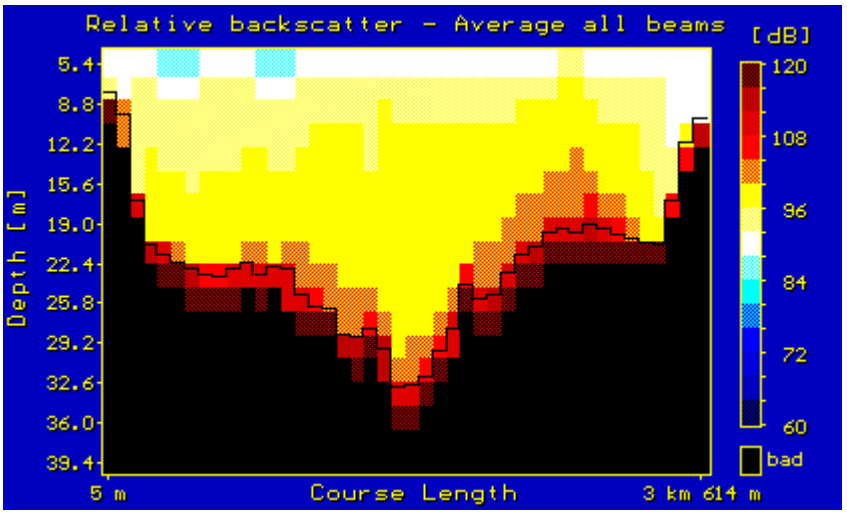


Rio Solimões na Ilha dos Mouras

[15/07/1996 : 120 070 m^3/s]

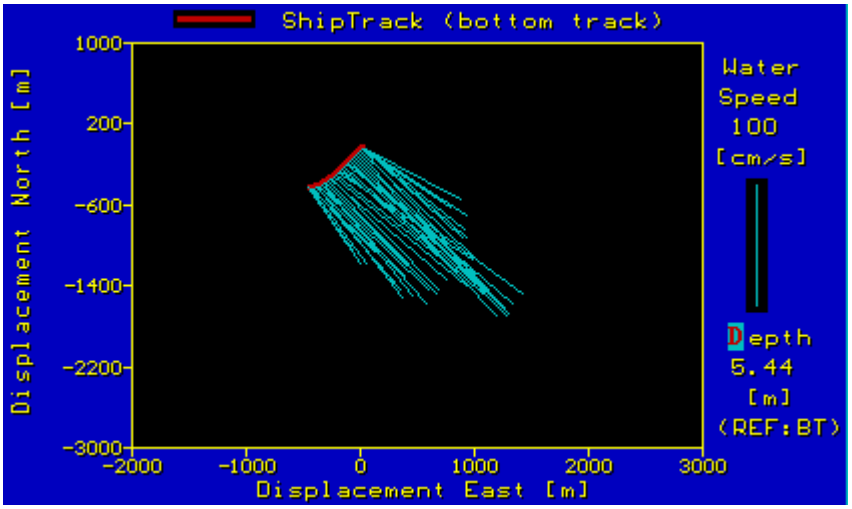


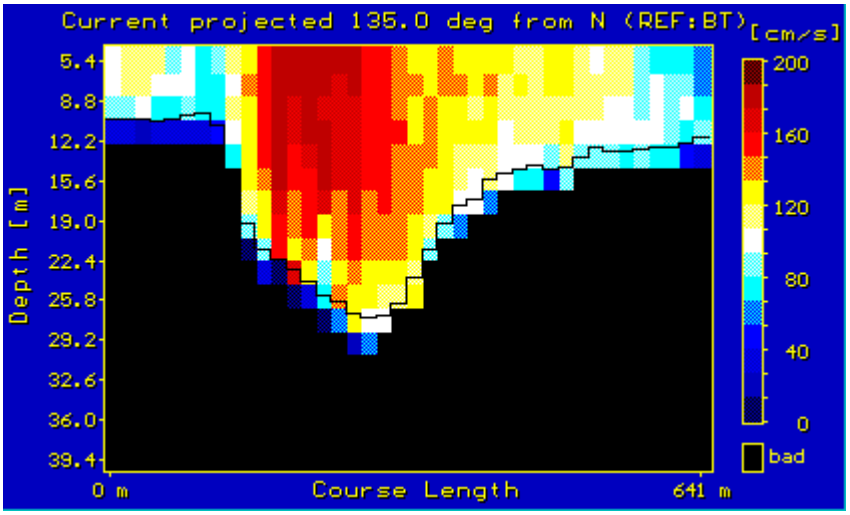


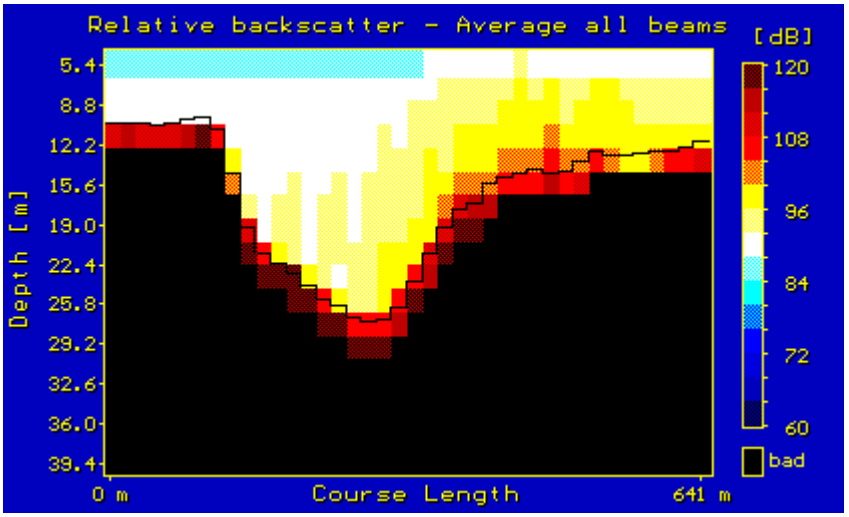


Parana do Careiro

[15/07/1996 : 18 660 m^3/s]

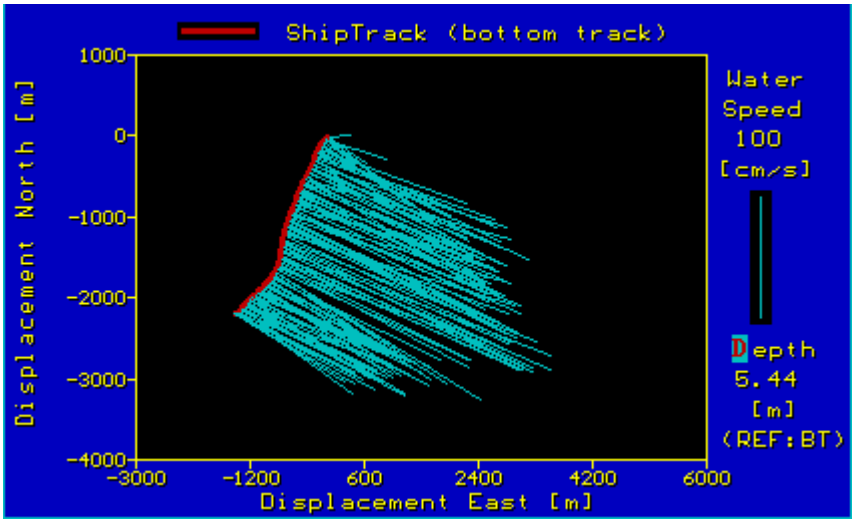


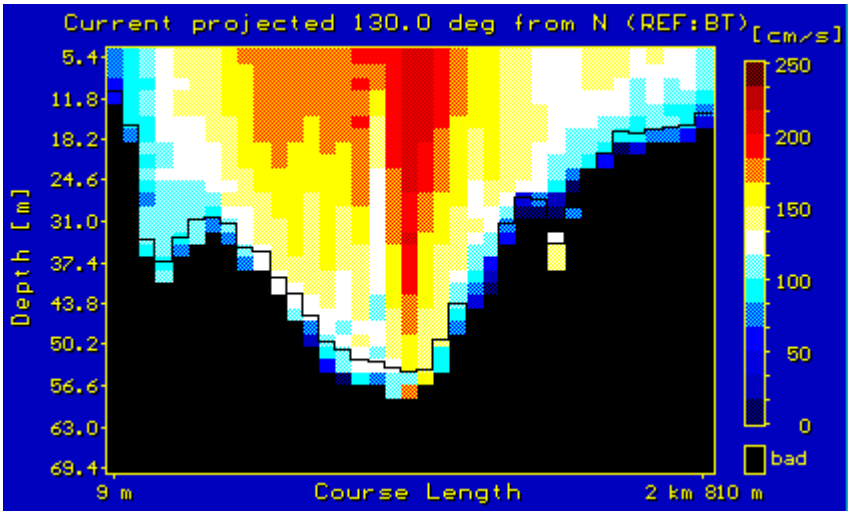


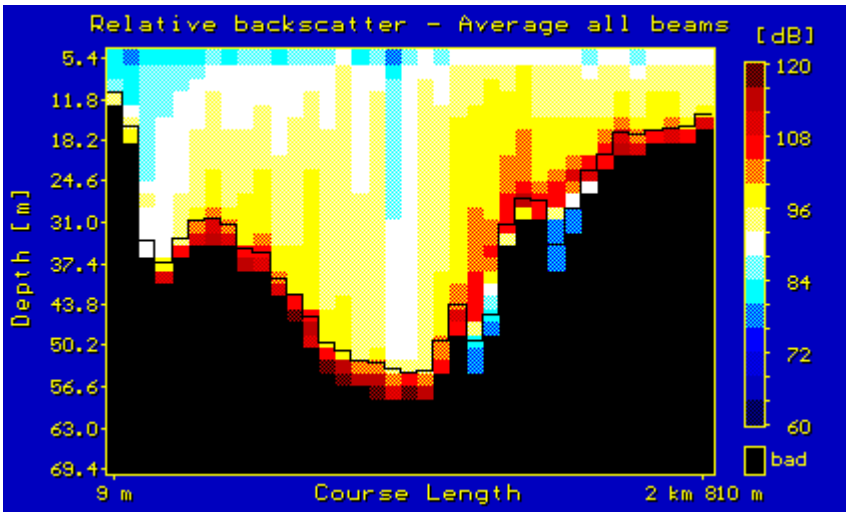


Rio Amazonas em Jatuarana

[15/07/1996 : 154 920 m^3/s]

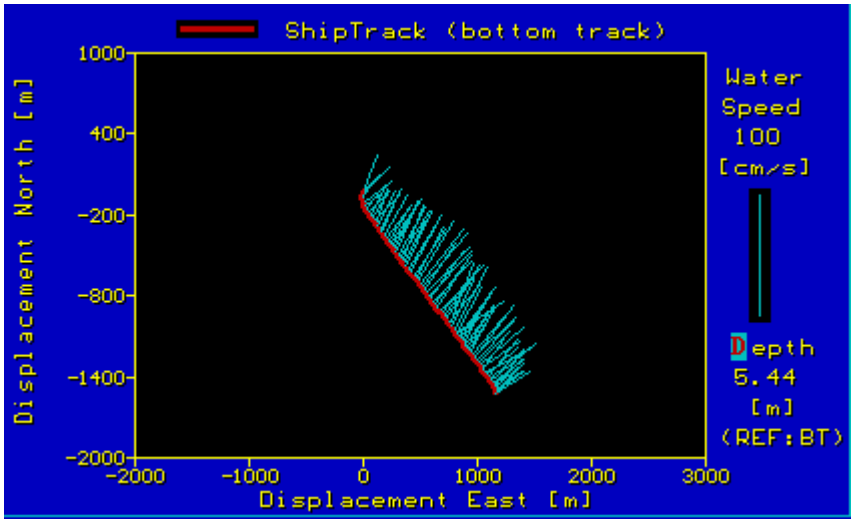


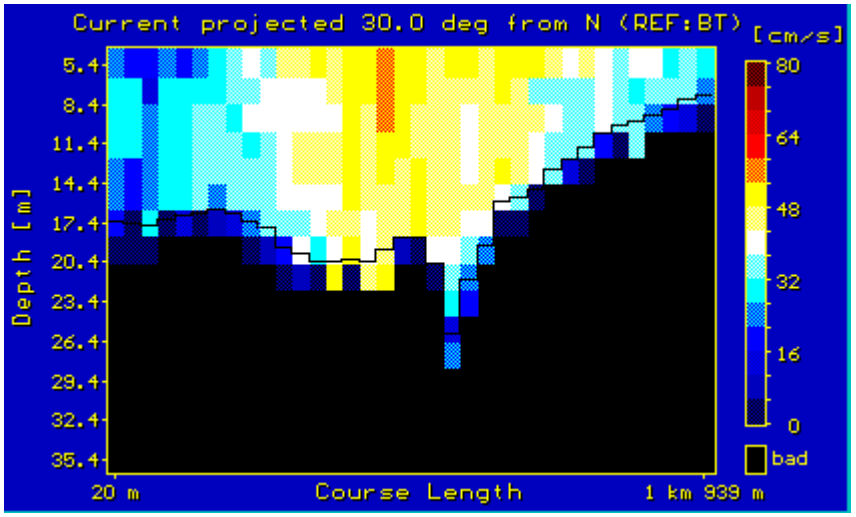


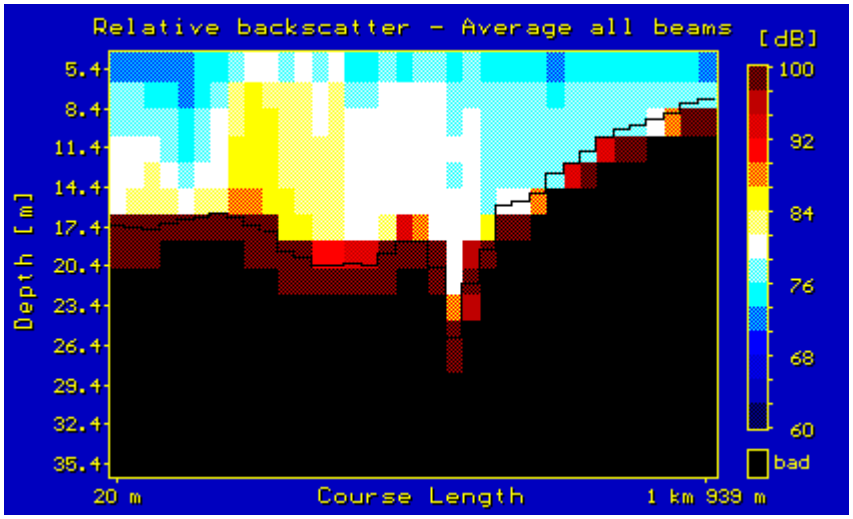


Rio Madeira na Foz

[16/07/1996 : 13 480 m^3/s]

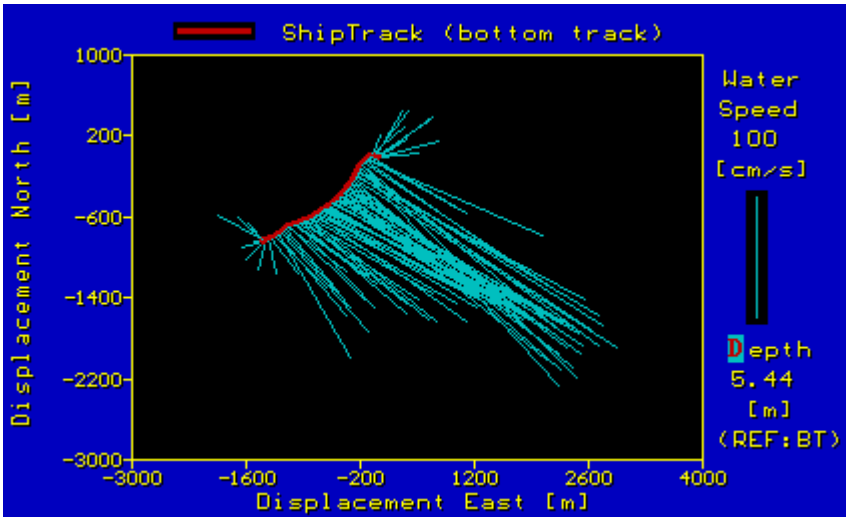


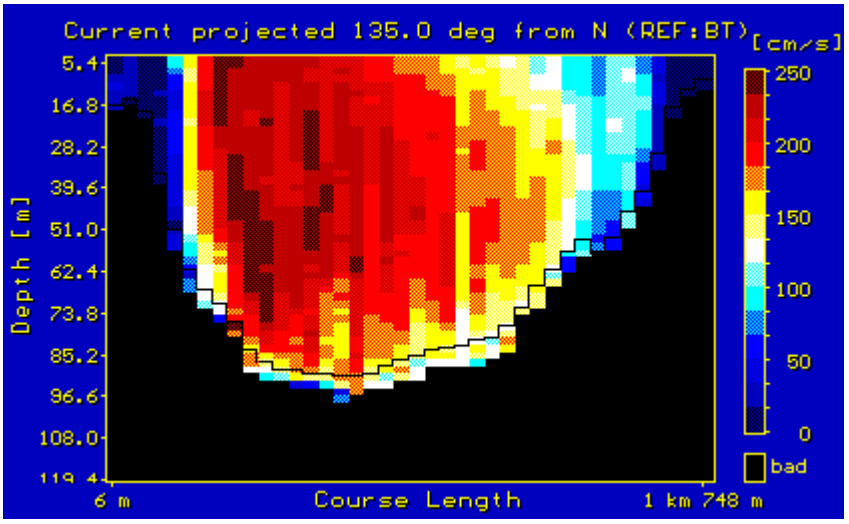


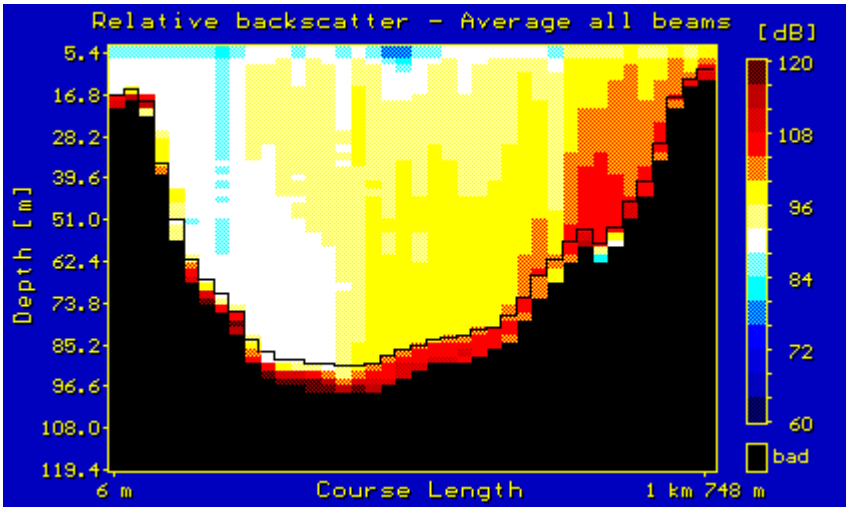


Rio Amazonas em Itacoatiará

[16/07/1996 : 191 590 m^3/s]

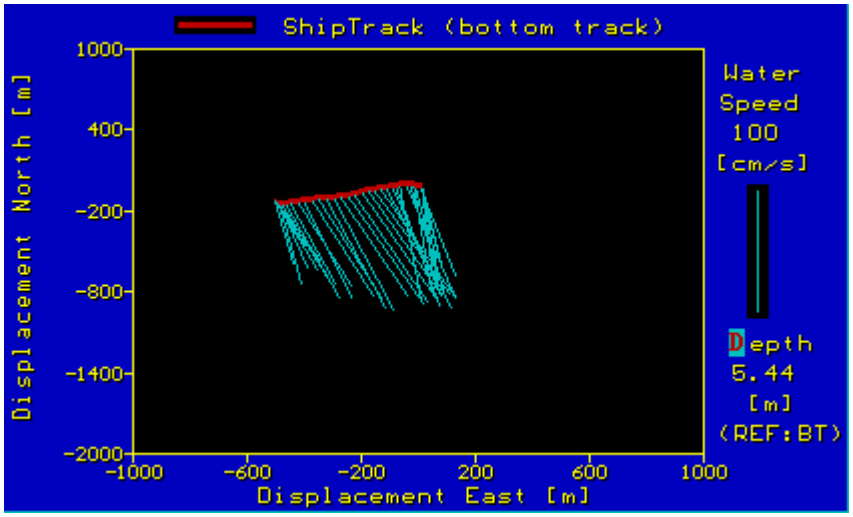


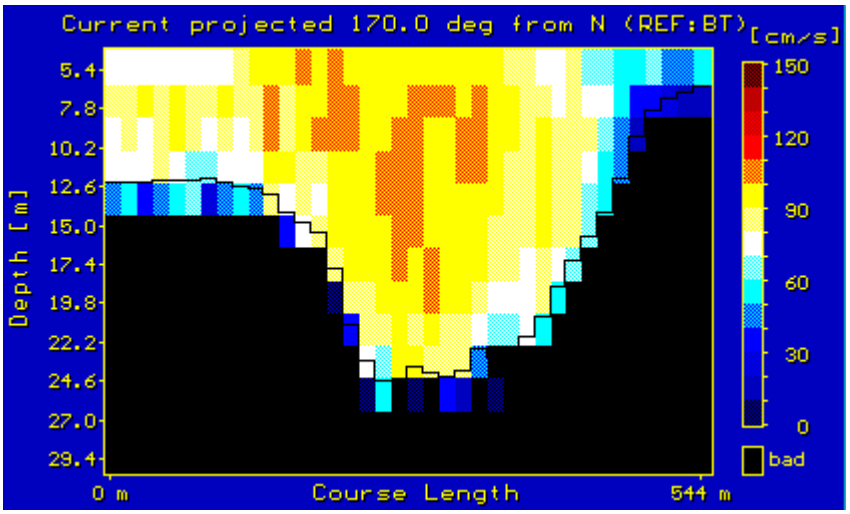


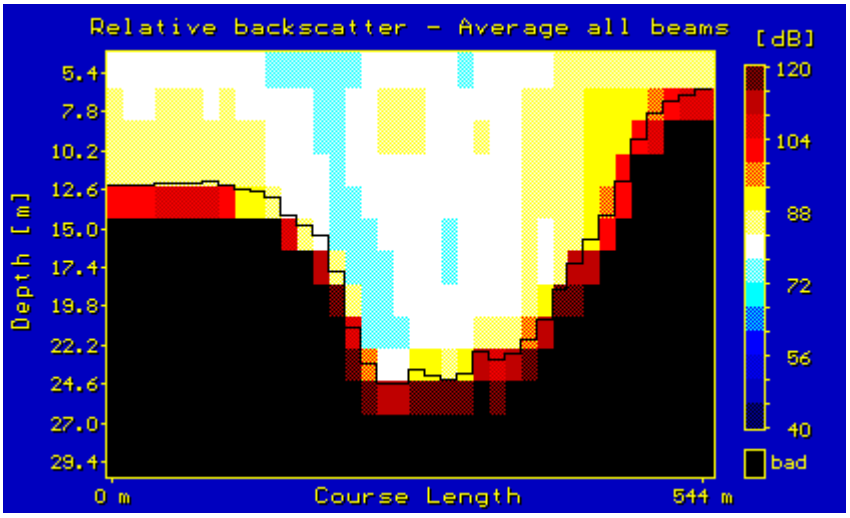


Rio Trombetas em Oriximiná

[18/07/1996 : 10 790 m^3/s]

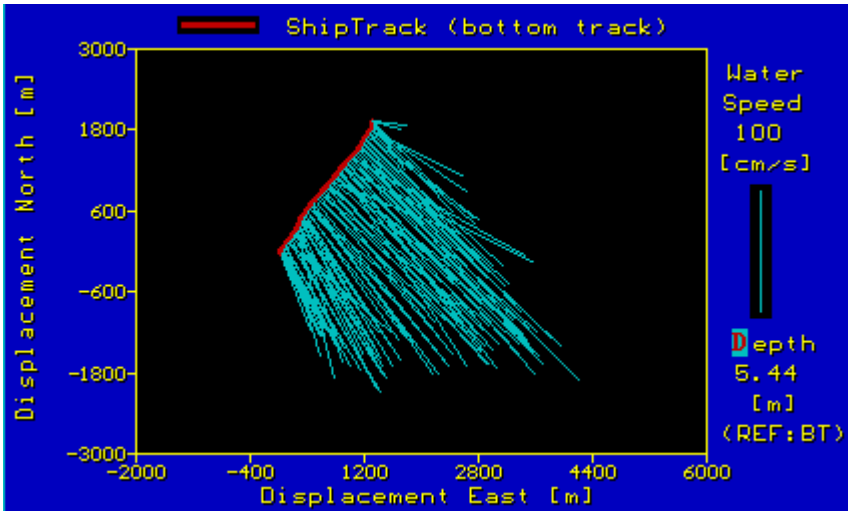


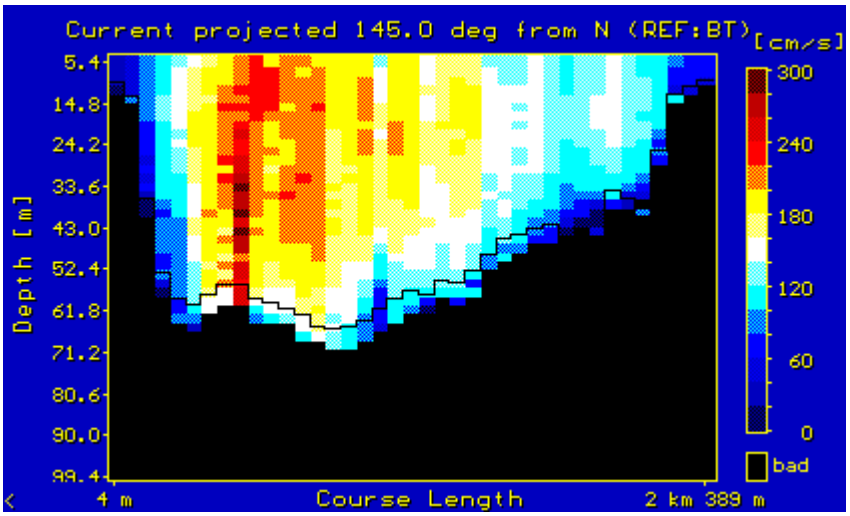


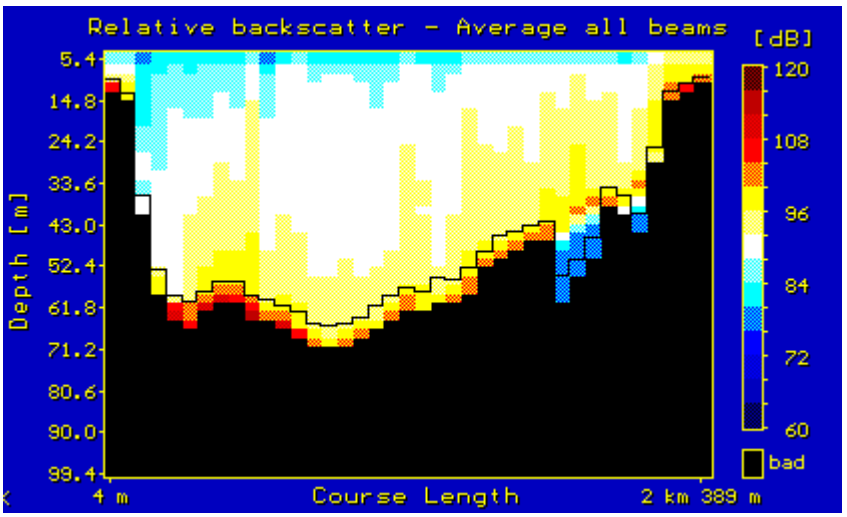


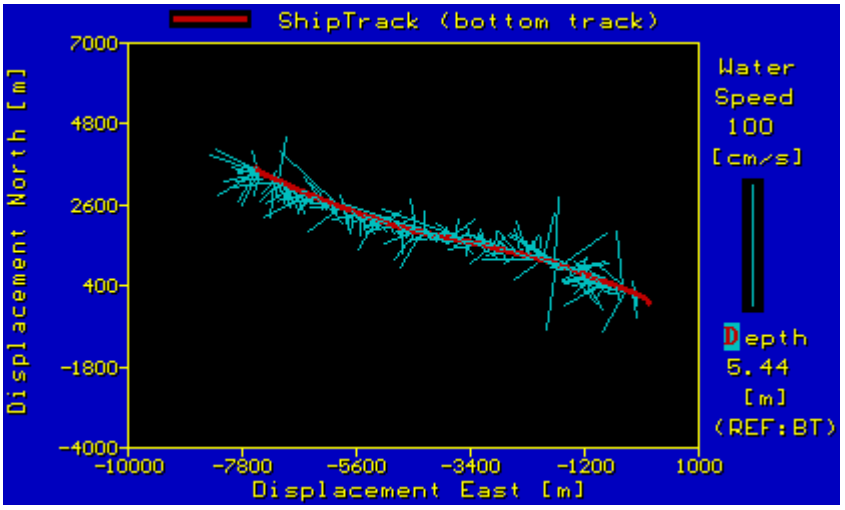
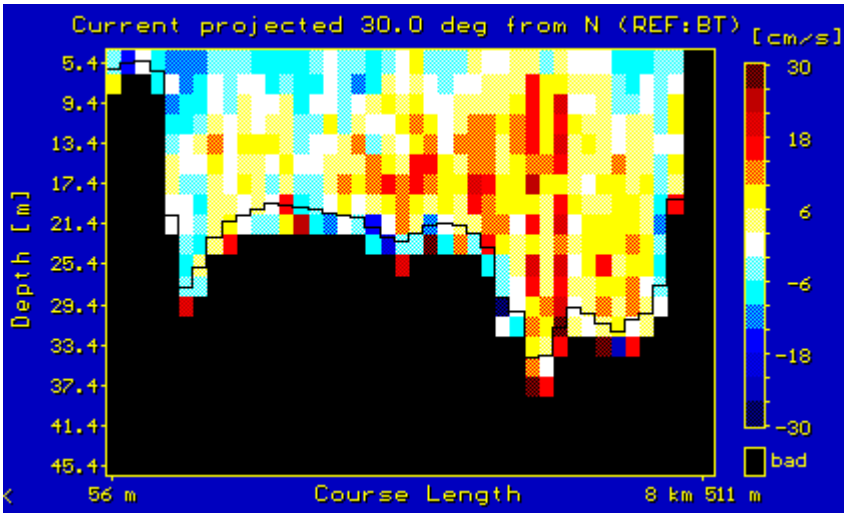
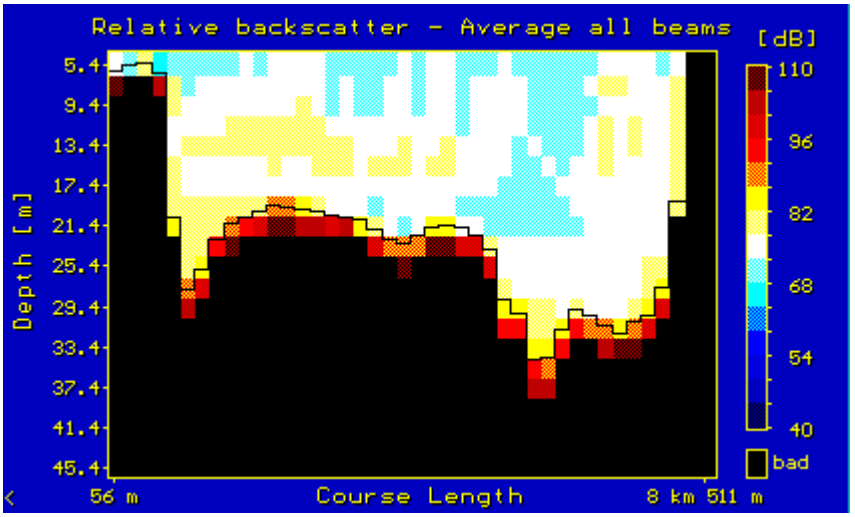
Rio Amazonas em Óbidos

[18/07/1996 : 189 780 m^3/s]







Rio Tapajós em Alter do Chão

[19/07/1996 : 5 040 m^3/s]