Hidrologia da Bacia Amazônica
Hydrologie du Bassin Amazonien

ORSTOM - CNPq \ ANEEL \ UnB

Décima campanha de amostragem de água e sedimentos nas bacias dos rios Tocantins, Xingu e Tapajós

Brasília ⇨ Marabá ⇨ Altamira ⇨ Itaituba ⇨ Brasília

Outubro de 1997

José Mário Miranda Abdo
Diretor da Agencia Nacional de 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 UR2 - Montpellier

Edição do relatório

Alain Laraque	ORSTOM Brasília
Marcos Assis Rios	ANEEL Brasília

Publicação HiBAm
Brasília

Janeiro de 1998

PLANO

1. INTRODUÇÃO

2. PARTICIPANTES

3. CRONOGRAMA

4. MÉTODOS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS
4.1. Amostragens
4.2. Medições físico-químicas " em loco "
4.3. Filtrações das amostras

5. RESULTADOS
5.1. Vazão
5.2. Amostragem das águas e dos sedimentos

6. ESTAÇÕES DE REFERENCIAS
6.1. Rio Xingu em Altamira (H06)
6.2. Rio Tapajós em Itaituba (H09)

7. AMOSTRAGENS, ESTUDOS ADICIONAIS E PRIMEIRAS CONSTATAÇÕES

8. CONCLUSÃO

Anexo 1 : Abreviações usadas no texto

Anexo 2 : Localização das estações de medição de vazão e dos pontos de amostragem

****

Amostragem d'água e de sedimentos :

H01	: Rio Tocantins em Porto Nacional (TO)	: 07/10/97
H02	: Rio Araguaia em Conceição do Araguaia (PA)	: 08/10/97
H03m	: Rio Xingu em São Felix do Xingu a montante da foz do Rio Fresco (PA)	: 11/10/97
H03j	: Rio Xingu em São Felix do Xingu a jusante da foz do Rio Fresco (PA)	: 11/10/97
H20	: Rio Fresco na balsa (PA)	: 11/10/97
H04	: Rio Tocantins em Marabá (PA)	: 12/10/97
H21	: Rio Itacaiunas na foz (PA)	: 12/10/97
H22	: Rio Tocantins em Tucuruí (PA)	: 14/10/97
H05	: Rio Xingu em Belo Monte (PA)	: 15/10/97
H06	: Rio Xingu em Altamira (PA)	: 16/10/97
H08	: Rio Iriri na foz do rio Xingu (PA)	: 15/10/97
H09	: Rio Tapajós em Itaituba (PA)	: 18/10/97

1. INTRODUÇÃO

A décima campanha de monitoramento hidrológico e amostragem de água e sedimentos, do programa HiBAm (ANEEL/CNPq/ORSTOM), foi realizada nas bacias dos rios Araguaia, Tocantins, Xingu e Tapajós no mês de Outubro de 1997.

Os objetivos da campanha foram :

1. Amostragens de água e sedimentos em diferentes pontos do percurso dos rios já mencionados para estudos dos transportes sólidos e dissolvidos (elementos maiores, traços, carbono, mercúrio) na época das vazantes.

2. Abertura de duas estações fluviométricas de referência dentro do âmbito do Programa HiBAm viabilizando-se da rede do ANEEL, nos rios Xingu e Tapajós ;

3. Manejo (instalação e manutenção das PCD (Plataformas de Coletas de Dados) da rede fluviométricas do ANEEL.

A campanha demorou 18 dias tendo começado com cinco técnicos e terminado com três. O financiamento foi garantido pelo ORSTOM e pelo ANEEL, com o apoio do CNPq. Além da abertura de duas estações fluviométricas de referência nos rios Tapajós e Xingu, essa campanha permitiu efetuar **95 amostras diversas** (água, matéria em suspensão e sedimentos) (figura 1, tabelas 1 e 2), realizar **84 medições em loco** (GPS : 13, cotas : 8, temperaturas : 13, pH : 13, CE : 13, Turb. : 13, Alc. : 11) e **concertar 3 PCD,** em **8 estações fluviométricas** de **7 rios** diferentes, nos pontos mais baixos das vazantes (mês de outubro).

No princípio, esta missão Tapajós'97 deveria realizar o estudo físico-químico de 19 pontos nas bacias dos rios Araguaia, Tocantins, Xingu e Tapajós durante 21 dias (cf. fig. 1), durante um roteiro inicial de mais de 8 000 km por via terrestre. Infelizmente o motor do veículo TOYOTA do ORSTOM, deu muitos problemas mecânicos desde o segundo dia. No quarto dia tivemos que enviá-lo de volta por caminhão do Rio Maria (PA) a Brasília (DF) e continuar a campanha com um veículo fretado.

Tabela 1 : Amostragem efetuada (x) ; (P = particular, D = dissolvido)

Código	Rio	Estação	MES	Maiores	Carbono	Traço	Hg	Alc.	Sedi.
			P	D	PD	PD	PD		P
H01	Tocantins	Porto Nacional	X	X	X	X	X	X	X
H02	Araguaia	Conceição do Araguaia	X	X	X	X	X	X	X
H03m	Xingu	São Felix do Xingu	X	X	X	X	X	X	X
H03j	Xingu	São Felix do Xingu	X	X			X	X	
H20	Fresco	Balsa	X	X	-	-	X	X	-
H04	Tocantins	Marabá	X	X	X	X	X	X	X
H21	Itacaiunas	na Foz	X	X	-	-	X	X	-
H22	Tocantins	Tucurui	X	X	X	-	X	X	X
H05	Xingu	Belo Monte	X	X	X	X	X	X	X
H06	Xingu	Altamira	X	X	X	X	X	X	X
H08	Iriri	Foz do Xingu	X	X	-	-	-	-	-
H09	Tapajós	Itaituba	X	X	X	X	X	X	X
total			12	12	8/8	7/7	11/11	11	8

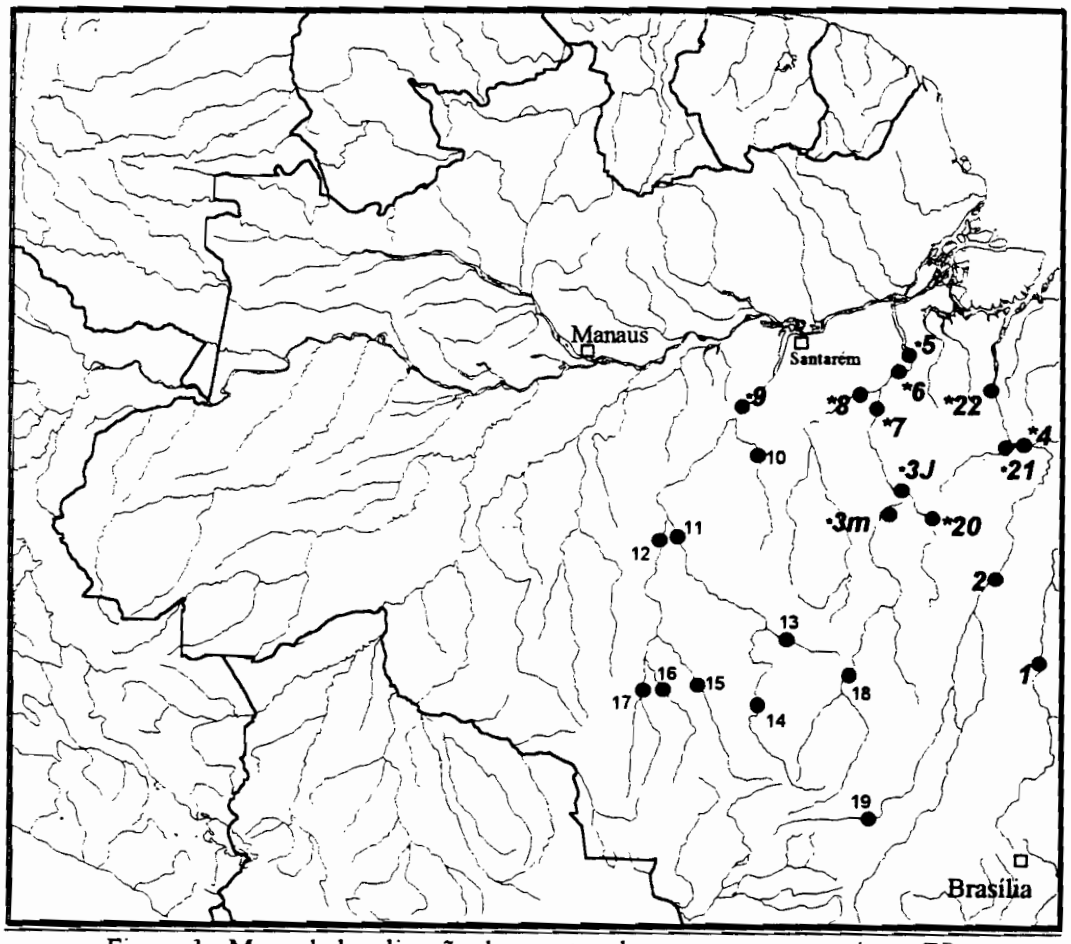


Figura 1 : Mapa de localização dos pontos de amostragens previstos (X) e realizados *(*X)*

2. PARTICIPANTES

Equipe Técnico - Científica

➢ ANEEL/CGRH Brasília	Marcos Assis Rios
" "	Wellington Gonçalves da Silva
➢ ORSTOM Brasília	Alain Laraque
" "	Patrick Seyler
➢ ORSTOM França	Francis Sondag
➢ ORSTOM Bolívia	Florent Gasc

Dia	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Marcos	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Wellington	+	+	+	+	+	+	+											
Francis	+	+	+	+	+	+	+	+										
Florent	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
Alain	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Patrick									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3

3. CRONOGRAMA

06/10/97

➢ Saída de Brasília às 7 horas com a Toyota do ORSTOM .

➢ Chegada em Porto Nacional às 21 horas.

07/10/97

em Porto Nacional :

➢ locação de uma lancha tipo voadeira, conserto de PCD, leitura régua, medições em loco (determinação latitude, longitude com geoposicionamento por satélite - GPS; pH, temperatura, condutividade elétrica, turbidez), amostragem (água, sedimento) no rio Tocantins **(H01)** a montante da ponte da estrada TO265.

➢ instalação do laboratório de campo no hotel, execução de filtrações para elementos maiores, traços, carbono, mercúrio e dosagem da alcalinidade.

➢ desinstalação do laboratório.

➢ conserto em uma garagem do motor da Toyota : troca da bomba de injeção.

08/10/97

➢ Saída de Porto Nacional às 8 horas.

➢ Chegada em Conceição do Araguaia ás 14 horas.

➢ locação voadeira, conserto de PCD, leitura régua, medições em loco (determinação latitude, longitude com geoposicionamento por satélite - GPS; pH, temperatura, condutividade elétrica, turbidez), amostragem (água, sedimento) no rio Araguaia **(H02).**

➢ instalação laboratório de campo, execução de filtração para elementos maiores, traços, carbono, mercúrio e dosagem da alcalinidade.
➢ desinstalação do laboratório.

09/10/97
➢ Saída de Conceição do Araguaia às 6 h 15.
➢ às 8 h 15, pane do carro a 28 km depois da cidade de Redenção.
➢ retorno ao povoamento de Xinguara para lavagem do reservatório do carro.
➢ saída de Redenção às 12 h 30 e chegada em Rio Maria às 14 h 30 com nova pane do motor e ligações telefônicas para o ANEEL e o ORSTOM.

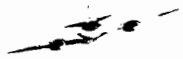
10/10/97
➢ pela manhã : busca de uma solução para ir até São Felix do Xingu.
➢ às 14 h, saída de Rio Maria de Alain e Francis com um fretado para São Felix do Xingu.
➢ Chegada em Tucumã às 19 h por estrada de chão.
Marcos, Wellington e Florent permanecem em Rio Maria a procura de um caminhão para levar a Toyota até Brasília.

11/10/97
➢ saída de Tucumã às 5 h 45 para chegar em São Felix do Xingu às 8 h 45.
➢ de 8 h 45 até 11 h 30 : locação voadeira, medições em loco (determinação latitude, longitude com geoposicionamento por satélite - GPS; pH, temperatura, condutividade elétrica, turbidez), amostragem (água, sedimento) no rio Xingu a montante **(H03m)** e a jusante **(H03j)** da foz do rio Fresco.
➢ de 11 h 30 até 19 h 30 : retorno pela estrada até Rio Maria, aproveitando a travessia pela balsa para amostragem de água do Rio Fresco **(H20)** e medições em loco habituais.
➢ instalação do laboratório de campo, execução de filtração para elementos maiores, traços, carbono, mercúrio e dosagem da alcalinidade.
➢ desinstalação do laboratório.

12/10/97
➢ retorno da Toyota em um caminhão de Rio Maria para Brasília.
➢ 11 h : saída com fretado de Rio Maria até Marabá. Chegada às 17 h.

13/10/97
em Marabá :
➢ às 8 h : locação de uma Kombi Volkswagen.
➢ locação voadeira, conserto de PCD, leitura de régua, medições em loco (determinação latitude, longitude com geoposicionamento por satélite - GPS; pH, temperatura, condutividade elétrica, turbidez), amostragem (água, sedimento) no rio Tocantins em Marabá **(H04)** e no tributário Itacaiunas **(H21).**

➢ instalação do laboratório de campo, execução de filtração para elementos maiores, traços, carbono, mercúrio e dosagem da alcalinidade.
➢ desinstalação do laboratório.

➢ saída às 14 h de Francis de Marabá para Brasília  .

➢ 14 h - 17 h : saída de ônibus de Wellington de Marabá para Brasília.

➢ de 17 h até 24 h : viajem de de Alain e Marcos (Marabá ⟶ Tucuruí) por estrada de chão (PA 150).

14/10/97
Em Tucuruí :
➢ locação voadeira, leitura de régua, medições em loco (determinação latitude, longitude com geoposicionamento por satélite - GPS; pH, temperatura, condutividade elétrica, turbidez), amostragem (água, sedimento) no rio Tocantins em Tucuruí **(H22)**, um kilometro a jusante da barragem.
➢ instalação laboratório de campo, execução de filtração para elementos maiores, traços, carbono, mercúrio e dosagem da alcalinidade.

➢ desinstalação do laboratório.

<u>a tarde :</u> ➢ visita da represa de Tucuruí.

15/10/97
➢ saída de Tucuruí às 7 h. Chegada em Altamira às 18 h. O passa por Pacamã e Belo Monte onde alugamos uma lancha tipo voadeira para amostrar o rio Xingu no ponto **(H05)**. Cuidado, em essa estação, a régua "1-2" tem uma árvore amarrada que serve de passarela para lavar roupa. Por isso, esta régua afundou 20 cm.
➢ leitura de régua, medições em loco (determinação latitude, longitude com geoposicionamento por satélite - GPS; pH, temperatura, condutividade elétrica, turbidez) e amostragem (água, sedimento).
➢ chegada de Patrick de avião desde Brasília.

16/10/97
Em Altamira :
pela manhã : ➢ locação voadeira, leitura régua, medições em loco (determinação latitude, longitude com geoposicionamento por satélite - GPS; pH, temperatura, condutividade elétrica, turbidez) e amostragem (água, sedimento) no rio Xingu **(H06).**
➢ instalação laboratório de campo, execução de filtração para elementos maiores, traços, carbono, mercúrio e dosagem da alcalinidade.
➢ desinstalação do laboratório.
pela tarde :
➢ visita à observadora : Maria de Souza Almeida para entregar 48 garrafas de plástico de 500 ml para amostragem a cada dez dias do rio Xingu.

➢ conversação com o técnico Vascão da CPRM de Belém para amostrar de dois litros d'água no rio Iriri **(H08)** a montante da foz do rio Xingu, aproveitando a viagem de sua equipe para o local.

17/10/97

➢ Altamira (9 h 30) ⟶ Rurópolis (18 h) .

18/10/97

➢ Rurópolis (6 h)⟶balsa do Tapajós (9 h 30) em frente de Itaituba .
➢ locação voadeira, leitura régua, medições em loco (determinação latitude, longitude com geoposicionamento por satélite - GPS; pH, temperatura, condutividade elétrica, turbidez) e amostragem (água, sedimento) no rio Tapajós **(H9).**
a tarde em Itaituba :
➢ instalação de laboratório de campo, execução de filtração para elementos maiores, traços, carbono, mercúrio e dosagem da alcalinidade.
➢ desinstalação do laboratório.
➢ conversação com o Responsável da CPRM de Itaituba (Sr José Waterloo Lopes Leal) para entregar 48 garrafas de plástico de 500 ml para amostragem a cada dez dias do rio Tapajós. A sinalar a presenca de um novo jogo de reguas instaladas em Itaituba.

19/10/97

➢ tentativa fracassada de sair de Itaituba depois de uma chuva torrencial no período da noite anterior. Espera em Itaituba da melhora das condições da estrada de chão.

➢ saída às 18 h de Florent de Itaituba para Santarém e Manaus e depois La Paz .

20/10/97

➢ Itaituba (9 h) ⟶ Rurópolis (14 h) .
➢ Compra de material de campo (facão, enxada) para enfrentar o último trecho da Transamazônica com tempo chuvoso.

21/10/97

➢ Rurópolis (6 h)⟶ Altamira (13 h) .
➢ a tarde : nova visita à observadora para recuperar a primeira amostra de água do Xingu do dia 20 de outubro de 1997.
➢ encontro com a coordenadora da UFPa (Universidade Federal do Pará) para procurar informações sobre as grutas na região.

22/10/97

- Altamira (6 h 30) ⟶ Marabá (17 h) .
- limpeza do .

23/10/97

- pela manhã : Final da campanha : organização da bagagem e entrega da caminhonete na empresa de aluguel.
- a tarde retorno a Brasília [Patrick, Marcos e Alain].

4. MÉTODOS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

As medições 'em loco' e todas as amostragens d'água foram realizadas no meio da seção do rio, a partir de uma voadeira posicionada contra a correnteza, depois de três lavagens de cada garrafa com a água do próprio rio.

A localização exata (latitude, longitude) dos pontos de amostragem foi verificada com geoposicionamento por satélite pelo GPS MAGELLAN 2000 e plotada nos mapas planimétricos do RADAMBRASIL na escala 1/250 000 (Anexo 1).

Para cada ponto de amostragem de água e sedimentos nos rios Araguaia, Tocantins, Xingu e Tapajós, foi necessário alugar uma voadeira.

Posteriormente era realizada a instalação do laboratório de campo, na maioria dos casos em uma sala do hotel onde a equipe passou a noite. Nesse laboratório, foram executadas as operações de filtração para elementos maiores, traços, carbono e mercúrio e dosagem da alcalinidade, e finalmente a desinstalação do laboratório. Para todas essas tarefas foram necessária de duas a duas horas e meia.

4.1. Amostragens

Em função do tipo de amostragem, utiliza-se uma garrafa de dois litros para o estudo da matéria em suspensão, da matéria dissolvida e para a dosagem da alcalinidade. Uma garrafa de vidro de um litro, para o carbono particular e o carbono dissolvido. Uma garrafa de PVC de meio litro, com uso de luvas de plástico, para os elementos traços, de uma garrafa de plástico recoberta no interior de teflon, com uso de luvas de plástico para mercúrio.

4.2. Medições físico-químicas " em loco "

A temperatura e a condutividade da água foram medidas com um condutivímetro WTW LF 318, o pH com um pH-metro WTW pH 320, a turbidez com um turbidímetro HORIBA U-10, a partir da voadeira, durante a amostragem de água. A alcalinidade foi analisada depois de cada amostragem, nos laboratórios de campo montados em cada hotel para a circunstância. Foi utilizado o método potenciométrico utilizando o pH-metro pH 320 e uma solução H_2SO_4 (0,01 N) com 20 ml de amostra. A determinação da alcalinidade (em $mg.l^{-1}$ de HCO_3^-) foi feita pelo método de Gran.

4.3. Filtrações das amostras

As amostras foram filtradas no mesmo dia da coleta, com diferentes métodos. Todas ás amostras foram conservadas dentre de uma geladeira com gelo.

* Para a determinação de **matéria em suspensão (MES),** foi utilizado um aparelho de filtração frontal "Nalgène" com filtros de nitrato/acetato de celulose de 0.22 µm de porosidade. Em geral deve-se filtrar um litro de água, mas quando a água está bem carregada e a filtração bem lenta, podemos filtrar ¾ ou meio litro de água.

* Para as amostras destinadas a análises de **elementos dissolvidos maiores**, foram utilizadas unidades de filtração em PVC, com filtros de porosidade de 0.20 µm.

* Para as amostras destinadas a análises de **elementos traços**, foram utilizadas unidades de filtração em PVC, com filtros de porosidade de 0.20 µm. O aliquot esta acidificado com HNO_3 concentrado de normalidade 15 N.

* Para a determinação do **carbono particular e do carbono dissolvido**, foi utilizada uma unidade de filtração frontal de vidro, com filtros em fibra de vidro GFF. Um alíquot de 20 ml foi envenenado com duas gotas de $HgCl_2$ dentro de um tubo de vidro enrolado em uma folha de alumínio. A filtração se faz dentro de uma capela de fluxo de ar filtrado com luvas de plástico e uso de uma bata para evitar contaminação.

* Para ás amostras destinadas a análises de **mercúrio**, foram utilizadas unidades de filtração frontal em PVC, com filtros em fibra de quartzo de porosidade de 0.20 µm. A filtração é feita dentro de uma capela de fluxo de ar com luvas de plástico e uso de uma bata para evitar contaminação. O aliquot foi depois acidificado com HCl puro. Nós usamos uma balança de precisão Sartorius.

5. RESULTADOS

5.1. Vazão

O período da campanha, Tocantins - Xingu - Tapajós'97, (Outubro) é caracterizado por águas extremamente baixas (Figuras 2a, 2b). De tal modo que da memória dos ribeirinhos, nunca viu o Tapajós tão baixo, até mesmo prejudicando a navegação fluvial entre Itaituba e Santarém.

5.2. Amostragem das águas e dos sedimentos

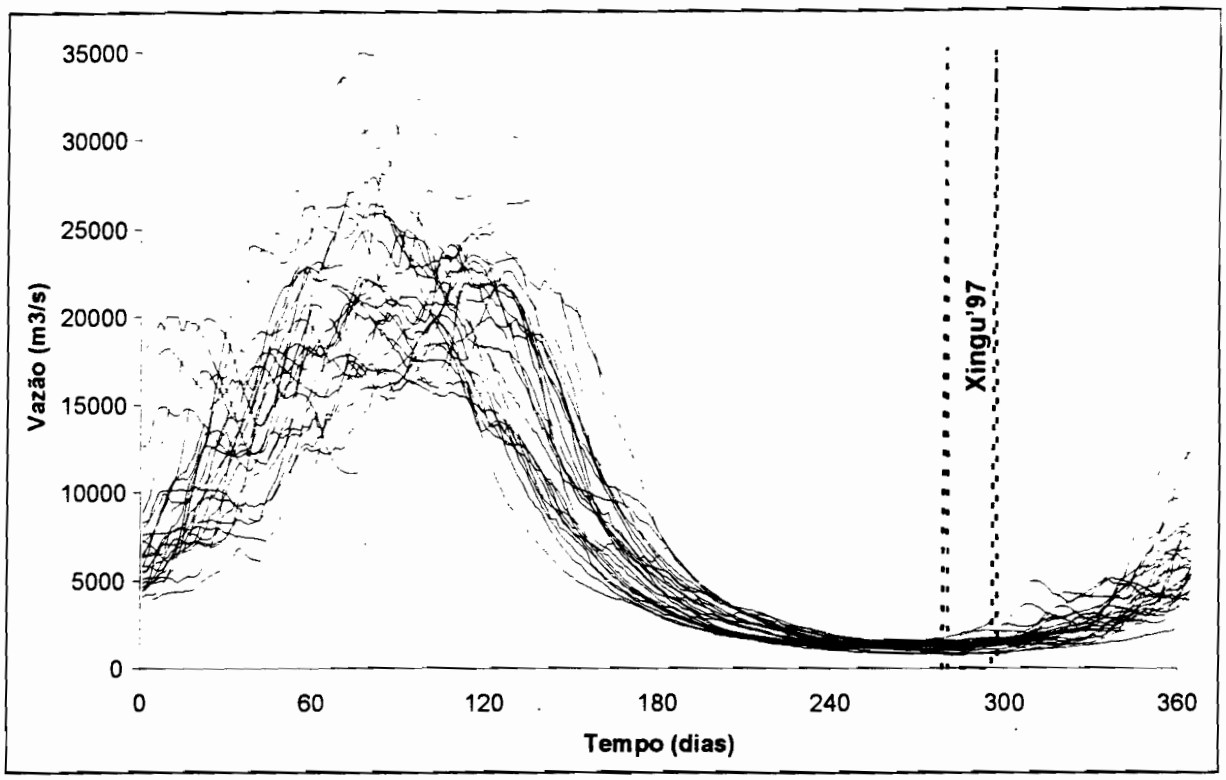
As concentrações de matéria em suspensão (MES) foram determinadas no laboratório do ANEEL, depois da campanha, a partir dos filtros.

6. ESTAÇÕES DE REFERENCIAS

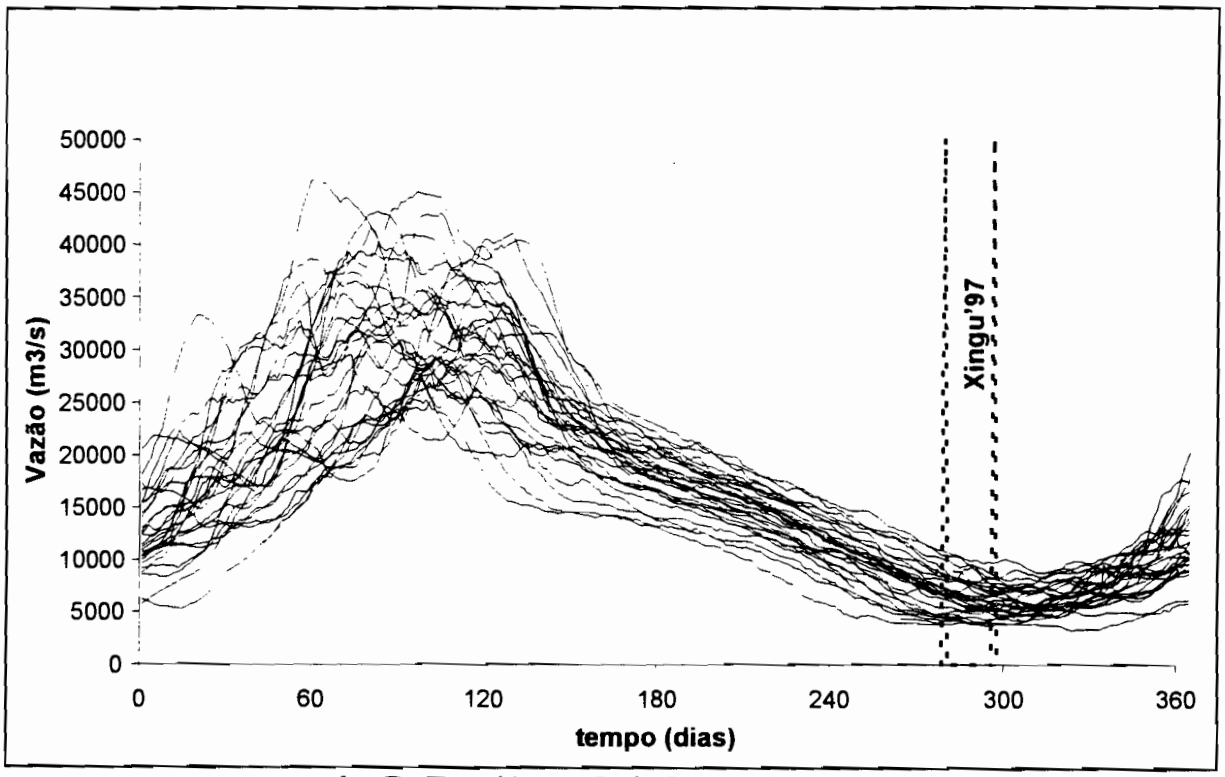
6.1. Rio Xingu em Altamira (H06) (fig. 2a)

A observadora Maria de Souza Almeida, já contratada pela CPRM, para cuidar diariamente das réguas e de uma estação pluviométrica, amostra águas do rio Xingu cada 10 dias para nós.
A primeira amostra começou em 20/10/97. Entregamos para ela uma reserva de 48 garrafas que será suficiente até fevereiro de 1999.

Foi proposto comprar uma pequena canoa de madeira para seu filho que até hoje vai amostrar no meio de rio, nadando.



a : R. Xingu em Altamira **18 850 000**



b : R. Tapajós em Itaituba **17 730 000**

Figura 2 : Descargas líquidas diárias (de 01 de Janeiro até 31 de Dezembro)

6.2. Rio Tapajós em Itaituba (H09) (fig. 2b)

O Senhor José Waterloo Lopes Leal, geólogo é responsável pela Antena CPRM de Itaituba, e cuida de nossa amostragem.

Para contactá-lo :

Av. Doutor Freitas, 3645 - Marco
CEP : 66.095-110 - Belém - Pará
tel. : 226-6066
tel./fax : 246-4020
o
Av. Marechal Rondon, 87 - Centro
CEP : 68.181-010 - Itaituba - Pará
tel./fax : (091) 518-1414

A primeira amostra começou em 01/11/97. Entregamos para ele uma reserva de 48 garrafas que será suficiente até fevereiro de 1999.

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

Código	Rio	Estação	Data	Cota (cm)	Vazão ($m^3.s^{-1}$)	Temp. (deg. C)	Cond. ($\mu S.cm^{-1}$)	pH	Turb. (NTU)	MES ($mg.l^{-1}$)	HCO_3 ($mg.l^{-1}$)
H01	Tocantins	Porto Nacional	07/10/97	041		30.2	74.1	7.74	8	25.3	41.17
H02	Araguaia	Conceição do Araguaia	08/10/97	254	1415	31.4	29.7	7.52	12	11.8	14.49
H03m	Xingu	São Felix do Xingu	11/10/97	-		30.5	8.2	6.80	4	18	4.58
H03j	Xingu	" " Margem Direita	11/10/97	-		30.2	34.2	7.13	9	-	-
		" " Centro	" "	-		30.6	12.3	6.80	5	18	5.34
		" " Margem Esquerda	" "	-		30.7	8.2	7.20	4	-	-
H20	Fresco	Balsa	11/10/97	-		30.1	91.4	7.44	20	39.6	39.65
H04	Tocantins	Marabá	12/10/97	244		30.2	37.5	7.49	12	7	19.06
H21	Itacaiunas	na Foz	12/10/97	-	-	29.8	116.5	7.63	56	44	45.75
H22	Tocantins	Tucuruí	14/10/97	226		29.3	39.1	7.01	3	0.3	20.59
H05	Xingu	Belo Monte	15/10/97	[1]180	1340	30.8	15.1	6.94	2	0.9	6.86
H06	Xingu	Altamira	16/10/97	268	1340	30.2	14.9	6.69	6	3	6.86
H08	[2] Iriri	Foz do Xingu	15/10/97	-		-	31.3	6.05	2	4.23	-
H09	Tapajós	Itaituba	18/10/97	[3]271		32.2	14.5	6.66	6.5	4.7	6.86
min						29.3	8.2	6.05	2	0.3	4.58
MAX						32.2	116.5	7.74	56	44	45.75
média						61.5	60.13	7.12	27	20.87	25.16

[1] = leitura corrigida (cf. problema de régua no § 6.1)
[2] = dados do rio Iriri, medidos no laboratório em Brasília
[3] = medição a partir do antigo jogo de réguas

Para essas duas estações de referências, recomendamos uma visita a cada 3 meses, pelo menos no primeiro ano, para realizar medições em loco e fazer amostragens específicas como carbono, elementos traços e mercúrio. Em função da variabilidade temporal notada, a freqüência desta amostragem deveria ser ajustada.

7. AMOSTRAGENS, ESTUDOS ADICIONAIS E PRIMEIRAS CONSTATAÇÕES

Foram realizadas pequenas mudanças no plano inicial de amostragem para trazer um complemento de informação às seqüências estudadas.
Estando já estabelecida uma numeração inicial de referência (HO1 até H19), toda amostra nova deveria ser acrescentada com uma unidade, o que explica ás numerações H20, H21,H22 no meio da campanha. Ao contrário, H03m e H03j, correspondem aos levantamentos feitos a montante e a jusante da confluência do rio Xingu com o rio Fresco.

* São Felix do Xingu está situado na confluência do Alto Xingu e do rio Fresco, o qual tem águas bem mais carregadas. A fim de entender bem a evolução das cargas sólidas e dissolvidas entre o ***Alto Xingu (H03m)*** e seu desbocamento em Altamira, é importante estudar ás águas do ***rio Fresco (H20)***. Estas últimas definem bem a estas escalas, a heterogeneidade espacial das bacias hidrográficas. A vazão do rio Xingu sendo bem mais elevada, este último dilui fortemente os depósitos relativamente mais carregados (x100) do rio Fresco. Uma zona típica de mistura das águas se segue durante alguns quilômetros e deu lugar a uma amostragem no meio da seção à jusante da confluência ***(H03j)***. A representatividade espacial desta amostragem foi possível pelo estudo em loco, com medidas de temperatura pH, condutividade e turbidez durante um perfil transversal entre as margens esquerda e direita na seção de amostragem.

* Observa-se que ás águas do ***Tapajós*** são pelo menos nesta época do ano, em todos pontos parecidas, ás do Xingu, o que indicaria bacias vertentes fisiograficamente parecidas.

* O levantamento na foz do ***Itacaiunas (H21)*** é justificado pela condutividade mais forte de suas águas (x 3) e por seus teores bem mais elevadas em matérias em suspensão em relação ás do Tocantins.

* Enfim, uma amostragem do ***Tocantins*** antes e depois da barragem de Tucuruí ***(H22)***, evidencia o papel importante do filtro ou da armadilha para sedimentos das águas. De fato, essas águas que já são bem claras a montante da barragem, porém carregadas em argila fina mostrado pela lentidão das filtrações, filtram-se muito rapidamente a jusante. O levantamento H22 permite agora o cálculo das exportações reais de matérias levadas pelo Tocantins no oceano como a dedução da taxa de sedimentação sólida na barragem de Tucuruí.
Entretanto, informações adicionais sobre o funcionamento da barragem mostram-se necessárias.

Podemos observar as várias e importantes queimadas na região de Marabá, que devem influenciar as concentrações em carbono nas águas e nas MES (matéria em suspensão) dos rios da bacia do Tocantins.

8. CONCLUSÃO

Durante esta campanha Tocantins - Xingu - Tapajós'97, **95 amostras diversas** (água, matéria em suspensão e sedimentos) foram coletadas em **8 estações fluviométricas**, nos pontos mais baixos das vazantes (mês de outubro) de **7 rios** diferentes. Tambem, foram **concertado 3 PCD** e realizado **84 medições em loco**.

Em fin, foi aberto duas estações de referências para medições de MES : Altamira no Xingu (H06) e Itaituba no Tapajós (H09).

Anexo 1 : Abreviações usadas no texto

Alc.	= Alcalinidade
ANEEL	= Agencia Nacional de Energia Elétrica
CE = Cond.	= Condutividade Elétrica
CGRH	= Coordenação Geral de Recursos Hídricos
CNPq	= Conselho Nacional de Pesquisa cientifica
CPRM	= Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais
GPS	= Geoposicionamento Por Satélite
Hg	= mercúrio
MES	= Matéria Em Suspensão
ORSTOM	= Instituto Francês de Pesquisa Cientifica para o Desenvolvimento em Cooperação
PCD	= Plataforma de Coleta de Dados
Temp.	= Temperatura
Turb.	= Turbidez
UnB	= Universidade de Brasilia

Anexo 2

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

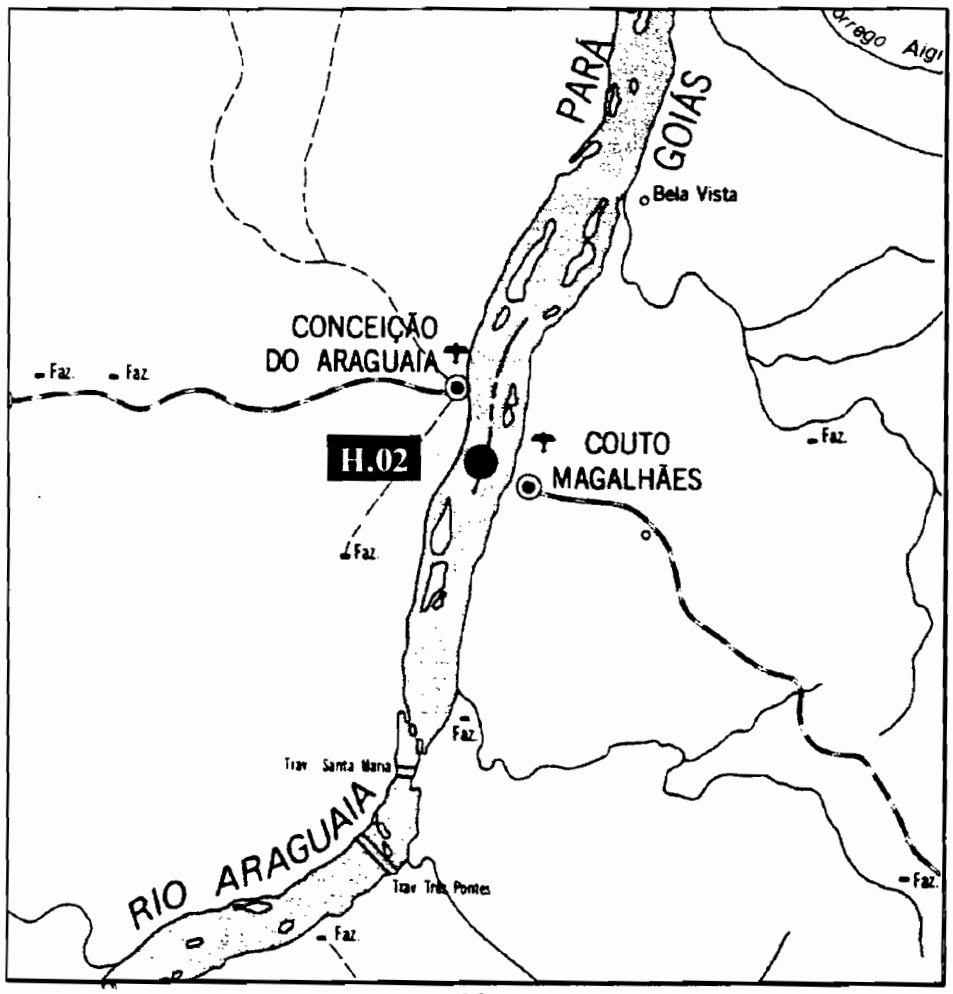
Amostragem d'água e de sedimentos

H01 : Rio Tocantins em Porto Nacional (Pará) : 07/10/97

Código ANEEL : 22 350 000
Ponto de amostragem : Lat. : S 10°44'18" Long. : W 048°24'57"

H02 : Rio Araguaia em Conceição do Araguaia (Pará) : 08/10/97

Código ANEEL : 27 500 000
Ponto de amostragem : Lat. : S 08°17'39" Long. : W 049°15'19"



Amostragem d'água e de sedimentos

H03m : Rio Xingu em São Felix do Xingu a montante da foz do Rio Fresco (Para) : 11/10/97

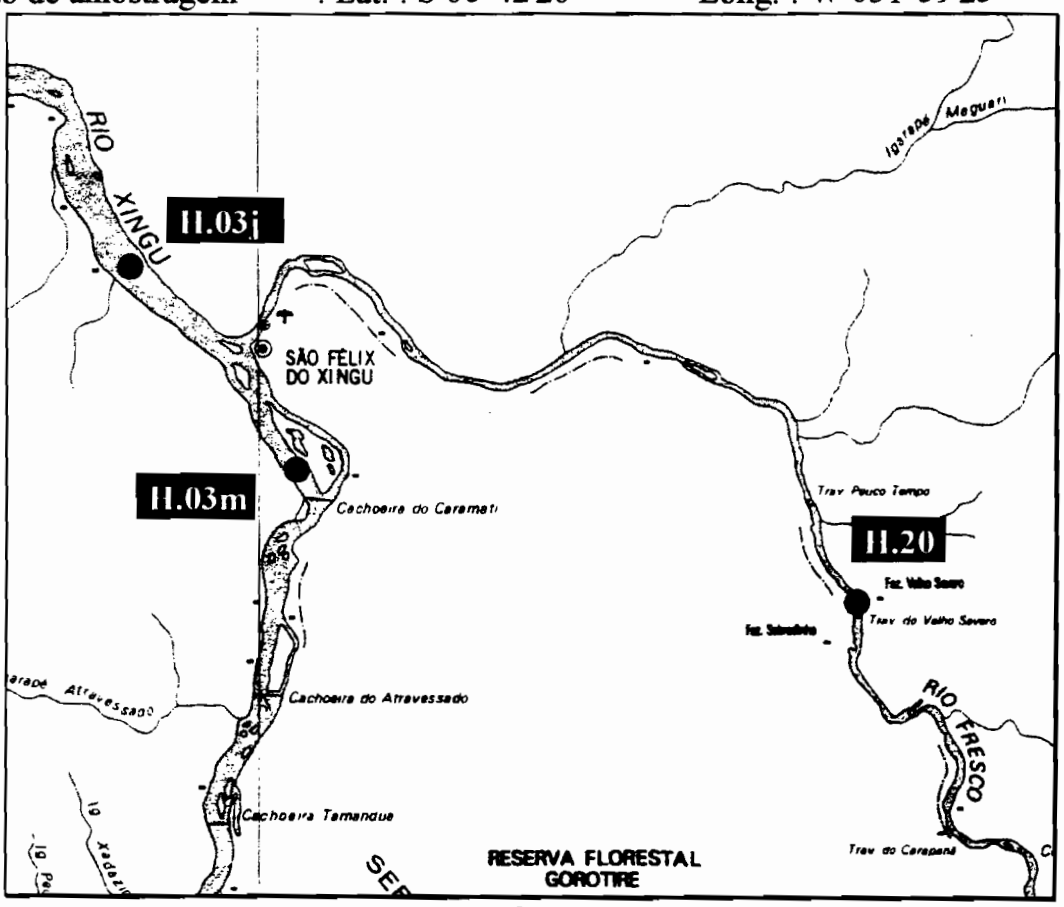
Código ANEEL : 18 510 000
Ponto de amostragem : Lat. : S 06°37'29" Long. : W 052°02'13"

H03j : Rio Xingu em São Felix do Xingu a jusante da foz do Rio Fresco (Pará) : 11/10/97

Código ANEEL : 18 510 000
Ponto de amostragem : Lat. : S 06°44'37" Long. : W 051°46'26"

H20 : Rio Fresco na balsa (Pará) : 11/10/97

Código ANEEL : 18 500 000
Ponto de amostragem : Lat. : S 06°42'20" Long. : W 051°59'25"



Amostragem d'água e de sedimentos

H04 : Rio Tocantins em Marabá (Pará) : 12/10/97

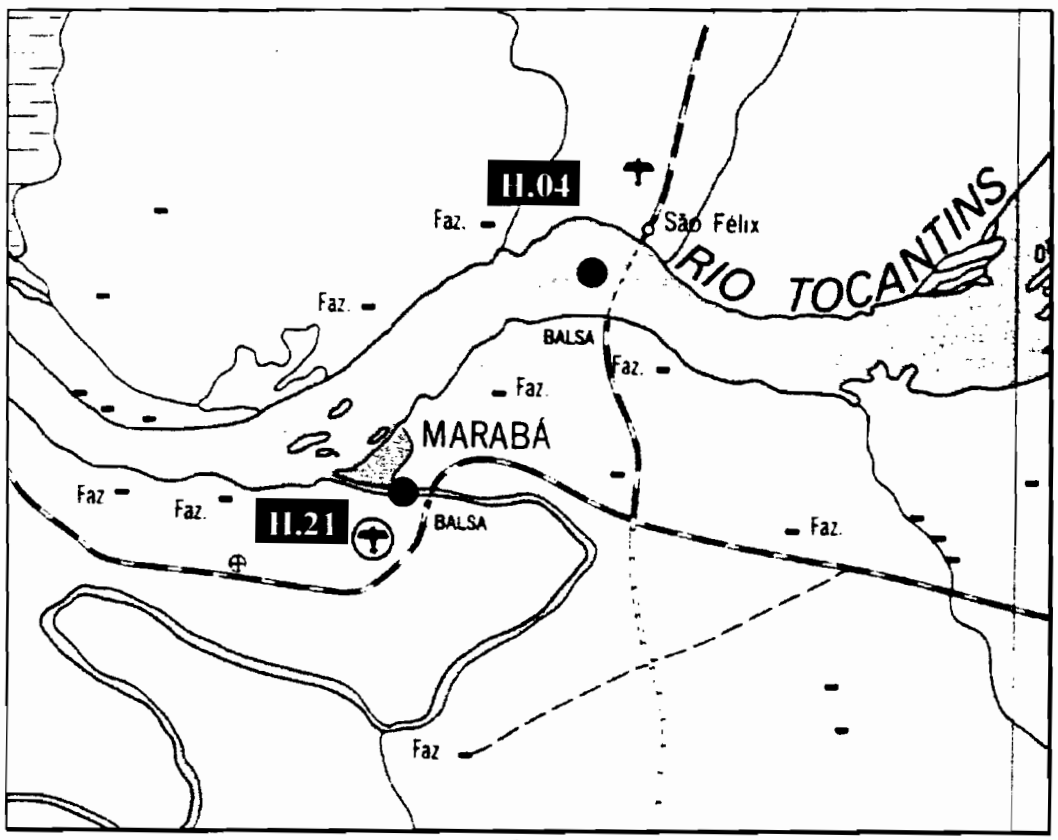
Código ANEEL : 29 050 000
Ponto de amostragem : Lat. : S 05°18'32" Long. : W 049°06'06"

H21 : Rio Itacaiunas na foz (Pará) : 12/10/97

Código ANEEL : / /
Ponto de amostragem : Lat. : S 05°18'32" Long. : W 049°06'00"

H22 : Rio Tocantins em Tucurui (Pará) : 12/10/97

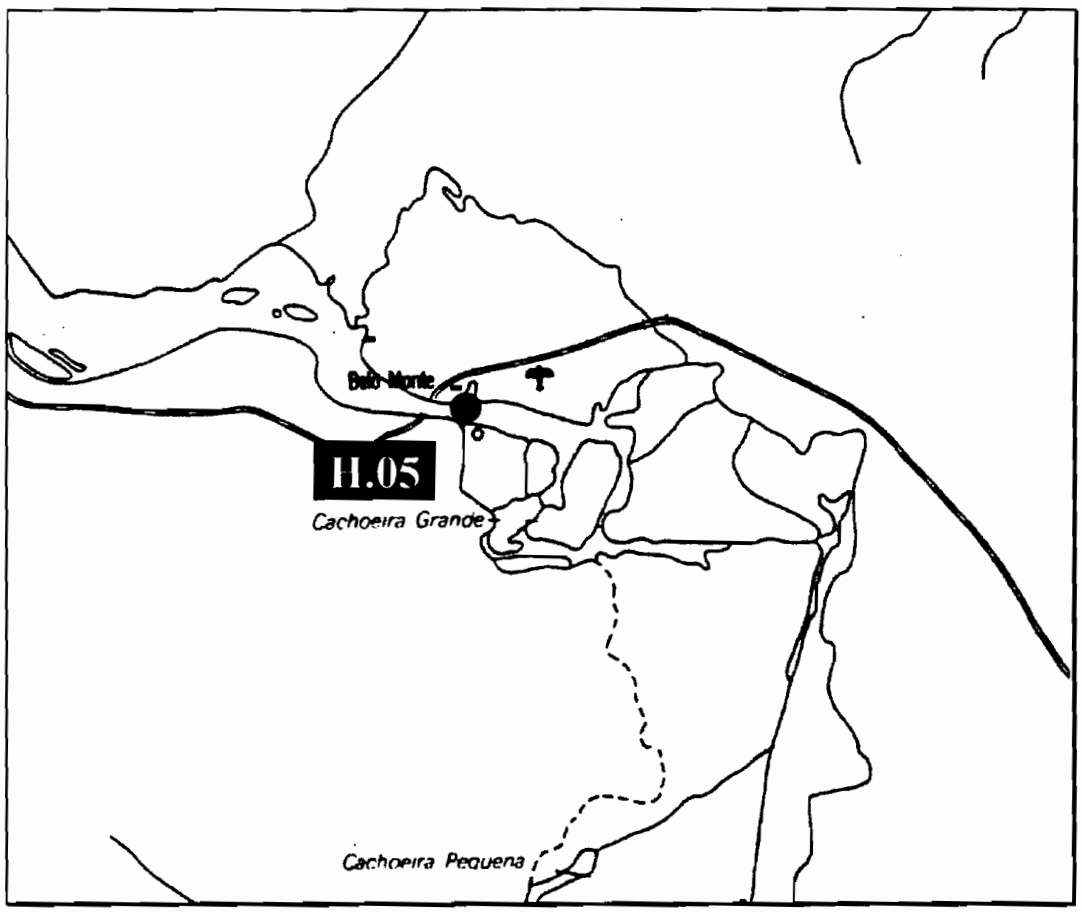
Código ANEEL : 29 680 000 (sem mapa)
Ponto de amostragem : Lat. : S 03°05'12" Long. : W 046°49'00"



Amostragem d'água e de sedimentos

(5) H05 : Rio Xingu em Belo Monte (Amazonas) : 15/10/97

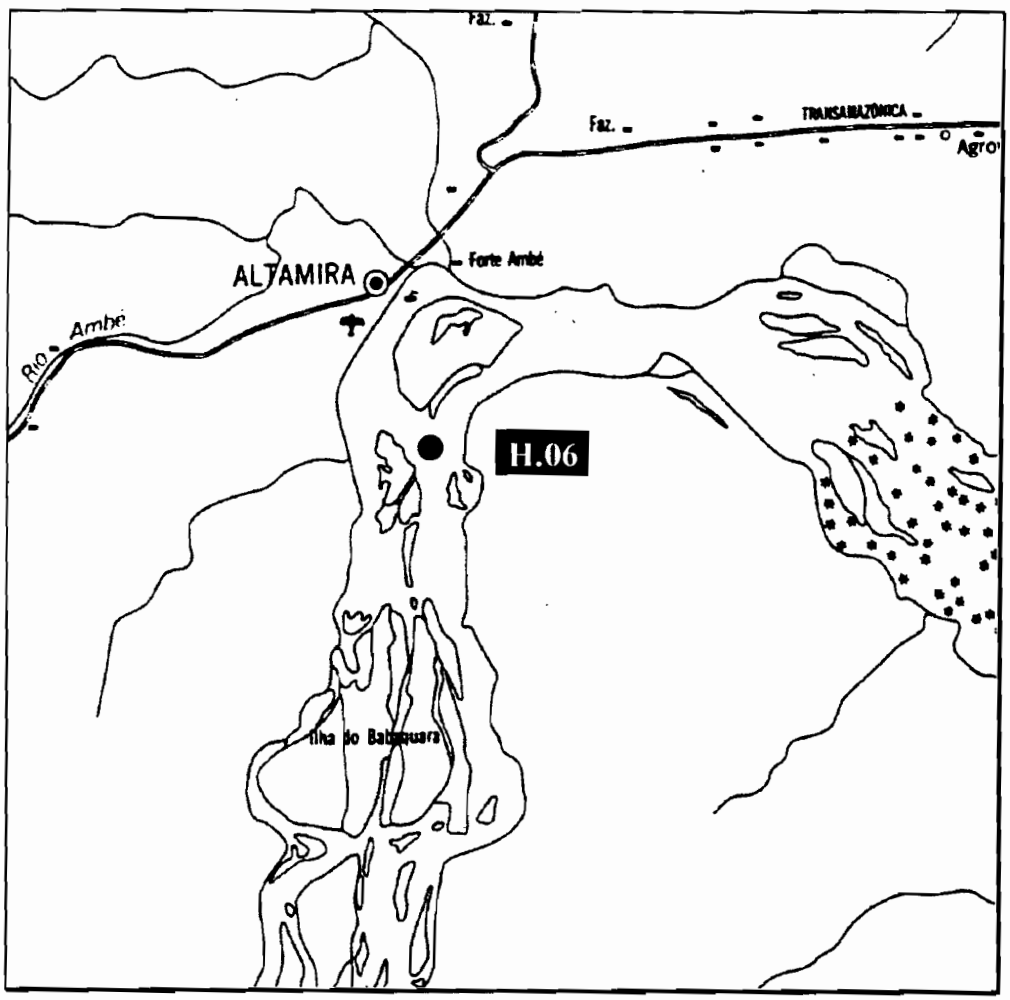
Código ANEEL : 18 900 000
Ponto de amostragem : Lat. : S 03°07'21" Long. : W 051°41'56"



Amostragem d'água e de sedimentos

H06 : Rio Xingu em Altamira (Amazonas) : 16/10/97

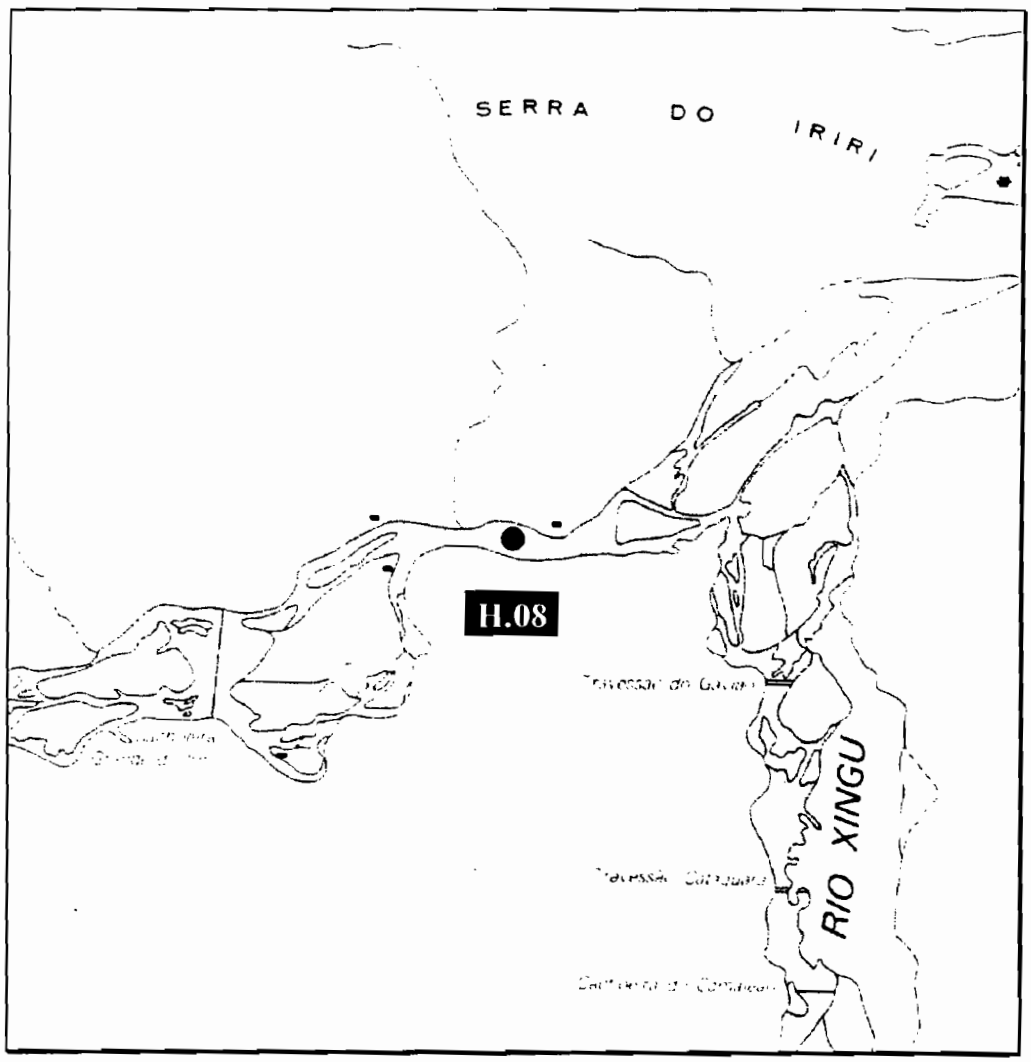
Código ANEEL : 18 850 000
Ponto de amostragem : Lat. : S 03°15'35" Long. : W 052°11'45"



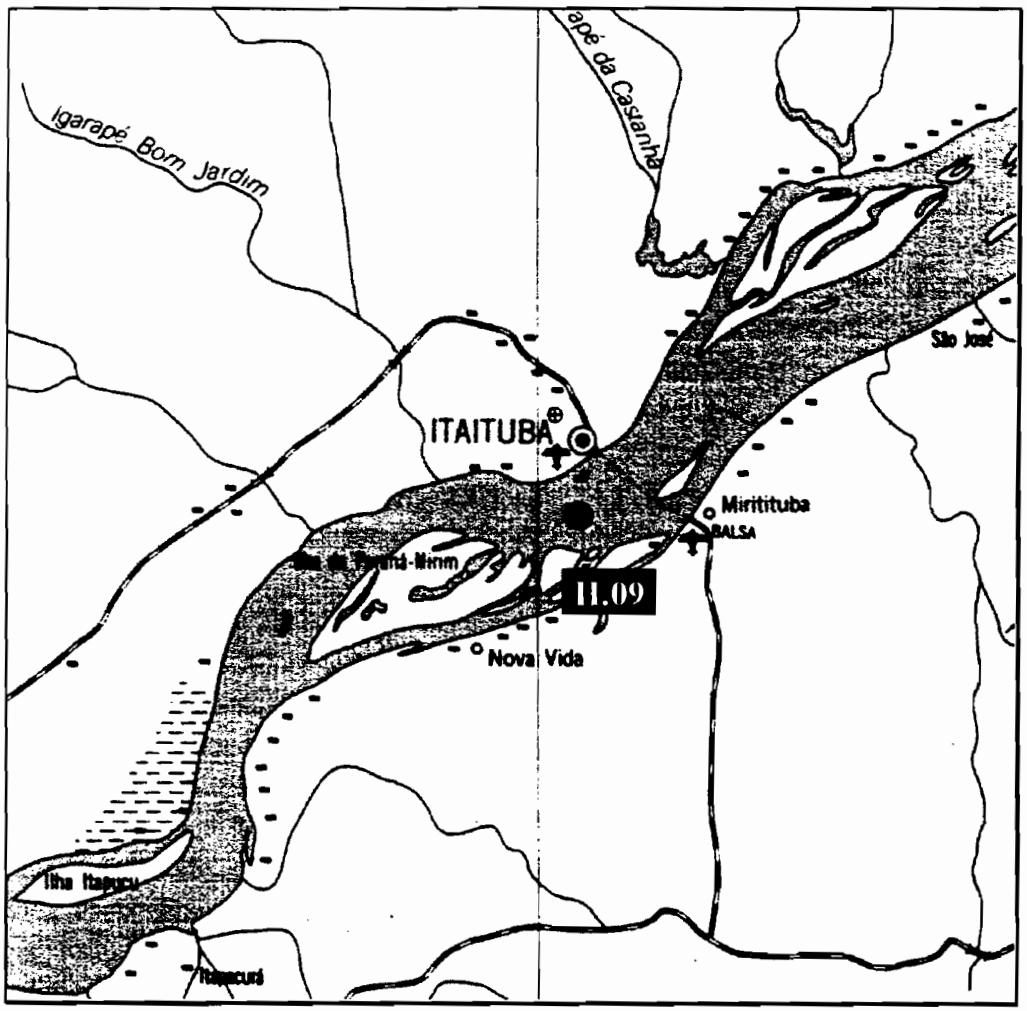
Amostragem d'água e de sedimentos

H08 : Rio Iriri na foz de Xingu (Amazonas) : 15/10/97

Ponto de amostragem : aproximativo



Amostragem d'água e de sedimentos

(18) **H09 : Rio Tapajós em Itaituba (Amazonas) : 18/10/97**

Código ANEEL : 17 730 000
Ponto de amostragem : Lat. : S 04°17'17" Long. : W 055°59'22"