



DINÂMICA HIDROLÓGICA E GEOQUÍMICA DA BACIA AMAZÔNICA

Relatório da Campanha do Programa HIBAM

Campanha de medições e amostragem nos Rios Amazonas, Negro, Solimões, Madeira, Trombetas e na Várzea do Lago Grande de Curuai

03/06/2005 – 17/06/2005

(Manaus – Santarém – Várzea de Curuai - Santarém - Manaus)



Foto: Patricia Turcq

1.1. Título do projeto

Título completo: **Dinâmica Hidrológica e Geoquímica da Bacia Amazônica**

Título abreviado: **HiBAm**

1.2. Convênio

Convênio CNPq/IRD Acordo de Cooperação Técnica **Brasil / França**

1.3. Processo

Processo nº **690001/2004-5**

1.4. Coordenadores

Coordenador brasileiro

Herbert Otto Shubart

ANA, Setor Policial Sul, Área 05, Quadra 3, Bloco L
70610-200 Brasília DF

Tel: 445 5210

Fax: 445 5296

shubart@ana.gov.br

Coordenadora francesa

Patricia Turcq- IRD

Depart. Geoquímica, Instituto de Química-Universidade Federal Fluminense
Morro do Valonguinho s/nº

24020-007 Niteroi, RJ

Tel : 26292208

Fax : 27174189

pturcq@geoq.uff.br

CAMPANHA DE JUNHO DE 2005

2. PARTICIPANTES DA CAMPANHA

Nome	Instituição de origem	Especialidade	Cidade de Origem
João BOSCO	CPRM	Técnico	Manaus
Maurrem RAMON	ANA	Hidroquímico	Brasília
Fabrizio VIEIRA ALVES	ANA	Informático	Brasília
Maurício ORLANDI	ANA	Hidroquímico	Brasília
Renata ZOCATELLI	UFF	Doutoranda	Niterói
Patricia MOREIRA-TURCQ	IRD-UFF	Geoquímica	Niterói
Marcelo BERNARDES	UFF	Professor	Niterói
Jerôme GAILLARDET	IPGP-França	Professor	Paris
Christian FRANÇOIS-LANORD	Unioversidade de Nancy	Professor	Nancy -França
Laurence MAURICE-BOURGOIN	IRD-LMTG	Geoquímica	Toulouse
Polyana DUTRA	UPS-LMTG	Doutoranda	Toulouse

3. OBJETIVOS:

A campanha de Junho de 2005, foi na verdade dividida em duas sub-campanhas que além dos objetivos gerais do Projeto Hibam (medições das vazões nos principais tributários e no Amazonas assim como nos principais igarapés que ligam a Várzea de Curuai ao Amazonas (quando o nível de água possibilitou visto que somente tínhamos a ADCP 600 Hz), amostragem de água nas principais estações da várzea e dos Rios, visita a 6 observadores da varzera...), teve como objetivo a realização de um estudo aprofundado da distribuição, concentração e caracterização das partículas nos principais tributários do Rio Amazonas. Para a realização deste estudo a equipe do projeto Hibam contou com a participação de dois especialistas franceses em erosão e transporte em grandes rios. Foram feitas várias seções de medição de vazão nos principais tributários de águas brancas (Solimões e Madeira e no próprio Amazonas) ou seja em rios ricos em partículas em suspensão para determinar as verticais de amostragem do material particulado.

Seguindo com nossos objetivos de formação acadêmica, esta campanha também teve como objetivo a amostragem das principais fontes de sais nutrientes e de matéria orgânica dissolvida e particulada para a tese de doutoramento de Marcela Perez (UFF), a realização de diversos experimentos de respiração para a determinação do metabolismo da varzea tanto em águas brancas como em águas pretas (tese de doutorado de Renata Zocatelli na UFF) e uma amostragem aprofundada da água e partículas em suspensão para o estudo do mercúrio (inorgânico e metilmercúrio) na Varzea (Tese de Doutorado de Polyana Dutra na Universidade Paul Sabatier no LMTG).

As atividades realizadas durante esta campanha foram :

- Medições das vazões Manacapuru (Solimões), Foz do Madeira, e no Rio Amazonas em Iracema, Itacoatiara, Parintins e Obidos. Com coleta de água superficial e vertical em todos os pontos inclusive para análises dos sólidos em suspensão e do material dissolvido. No Rio Negro apenas amostragem de água foi realizada visto que a determinação de vazão tinha sido realizada a pouco mais de 10 dias por outra equipe do Projeto (Vazão na estação de Paricatuba 54000 m³/s).
- Medições de vazão nos igarapés e paranás (quando possível) de conexão com o rio Amazonas.
- Medições superficiais em 26 pontos da várzea para determinação dos parâmetros físico-químicos clássicos.
- Amostras de água em 25 pontos da várzea para o estudo da matéria orgânica dissolvida (COD e NOD) e particulada (NOP E COP) assim como do carbono inorgânico dissolvido e dos sais nutrientes, e clorofila a.
- Coleta de água e sólidos em suspensão para a análise do mercúrio inorgânico e metilmercúrio nas fases dissolvida e particulada em 24 estações da várzea.
- Visita e pagamento de 6 observadores da várzea.
- Experimentos de respiração em perfis longitudinais e verticais de Lagos de águas pretas e Lagos de águas brancas.
- Coleta de água em todos os pequenos igarapés que alimentam a parte sul da Varzea , assim como de dois poços de águas para estudo dos aportes via lençol freático.

4. ATIVIDADES

4.1. Medições de vazão nos Rios:

As medições de vazão foram realizadas nas estações fluviométricas selecionadas pelo projeto HIBAM ao longo dos rios Solimões, Madeira, e Amazonas assim como na foz dos principais afluentes e nos igarapés de comunicação da várzea (Igarapé de Porto Seguro, Igarapé Santa Ninha, e Foz Sul e Norte) de Curuai com o Rio Amazonas.

As vantagens do uso da tecnologia ADCP vêm da possibilidade de se medir vazões praticamente em qualquer tipo de seção, assim como praticamente em qualquer tipo de regime. Assim sendo tivemos nas seções de estudo:

Os perfis das diferentes medidas realizadas nos grandes rios podem ser observados a seguir assim como um resumo dos principais resultados encontrados podem ser vistos na Tabela 1 (Anexos).

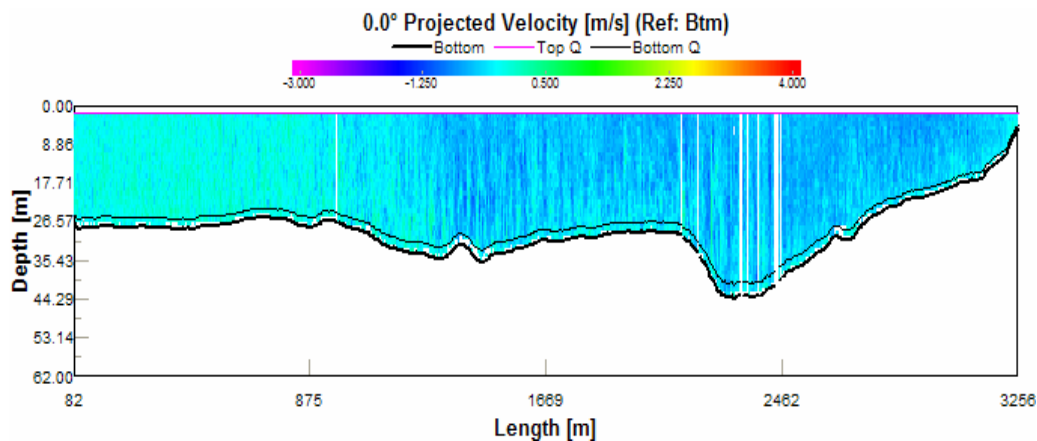


Figura 01: Perfil da magnitude de velocidade em Manacapuru – Rio Solimões.

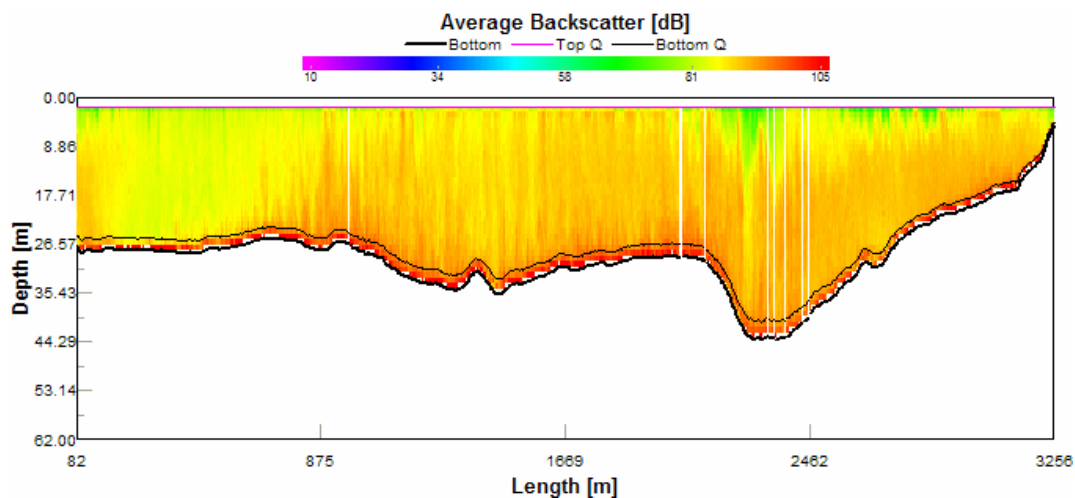


Figura 02: Perfil do Backscatter na secção de Manacapuru– Rio Solimões.

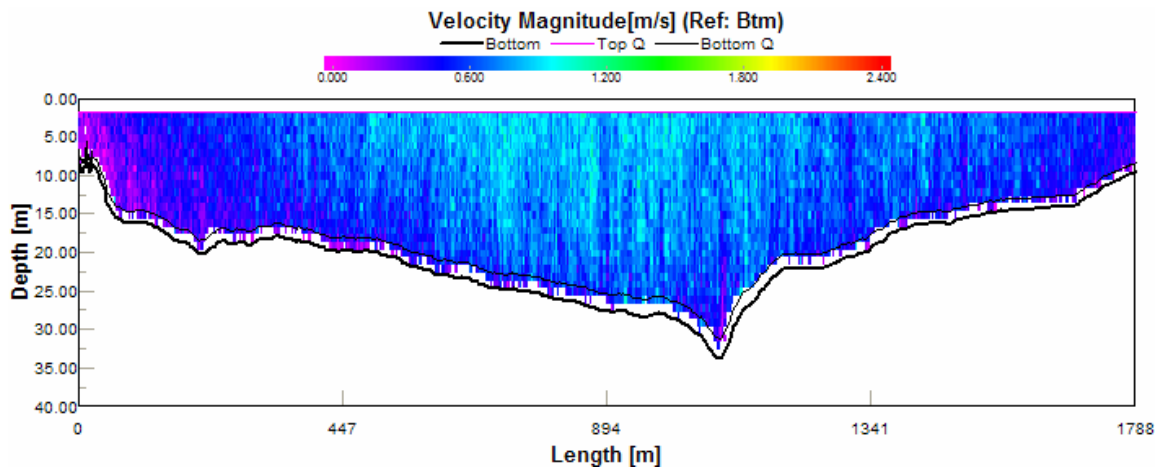


Figura 03: Perfil da magnitude da velocidade. Rio Madeira.

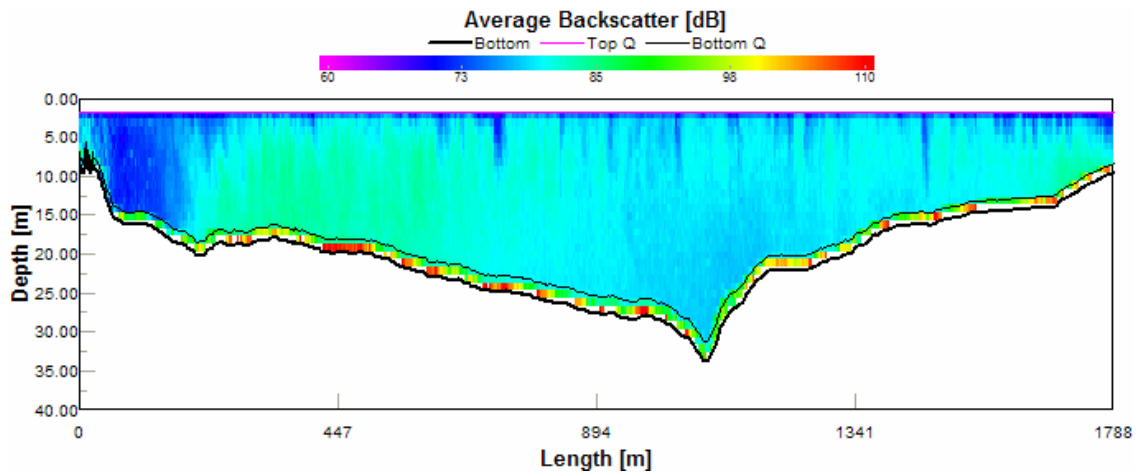


Figura 04: Perfil do Backscatter na secção Foz do Madeira.

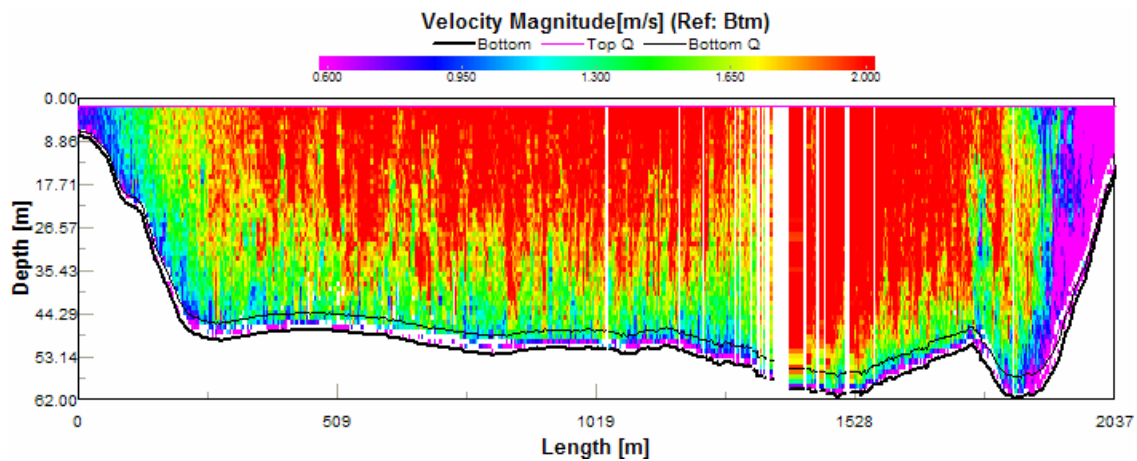


Figura 05: Perfil da magnitude da velocidade. Rio Amazonas – Iracema.

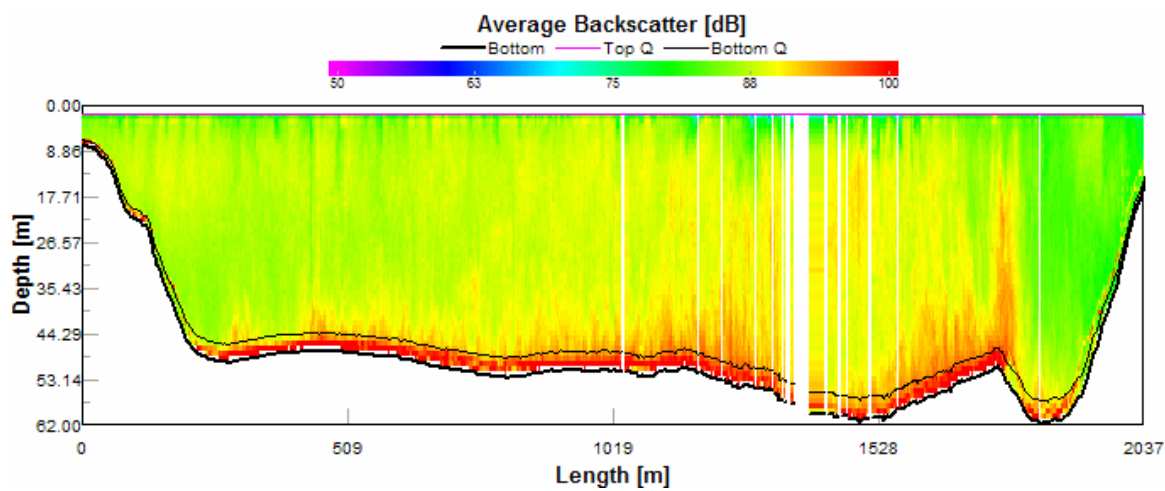


Figura 06: Perfil do Backscatter na secção de Iracema.

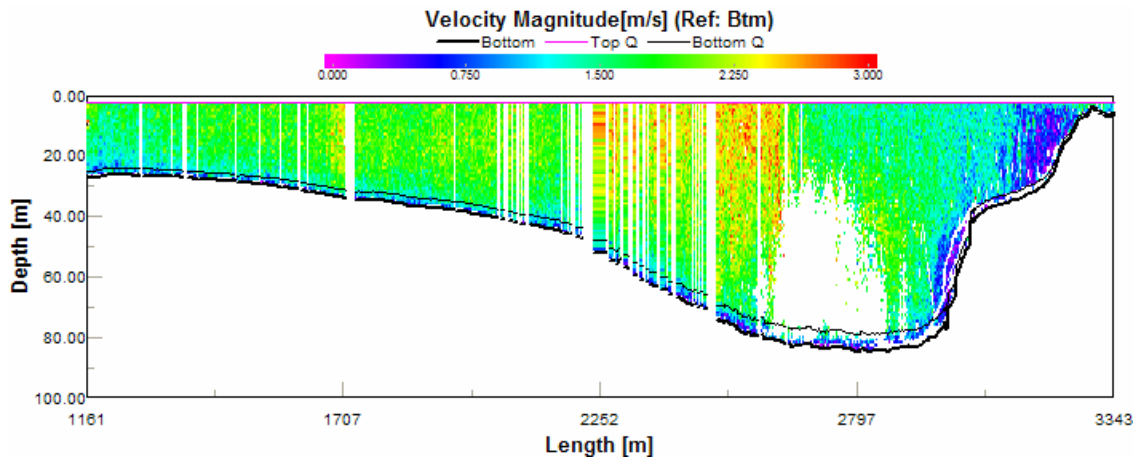


Figura 07: Perfil da magnitude da velocidade. Rio Amazonas – Parintins.

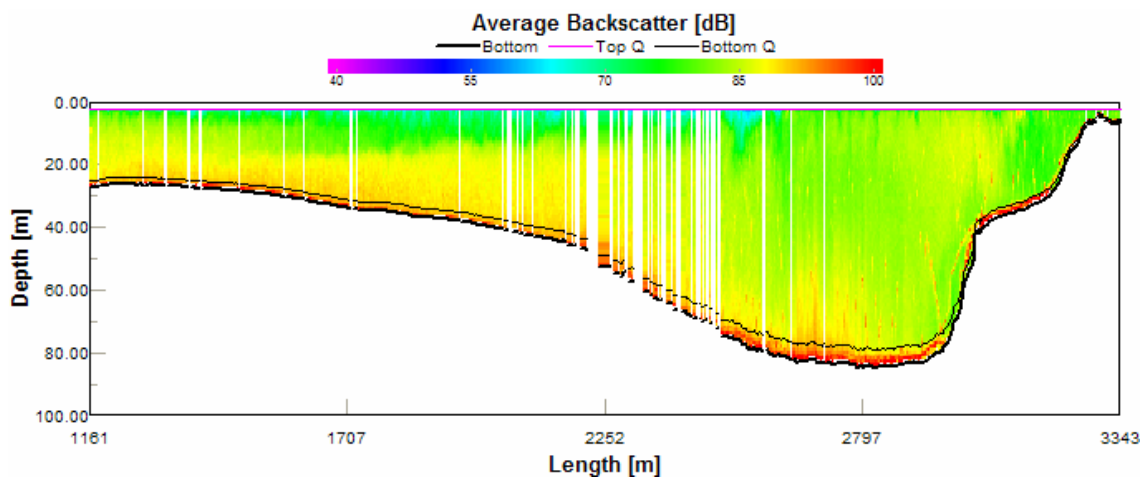


Figura 08: Perfil do Backscatter na secção de Parintins.

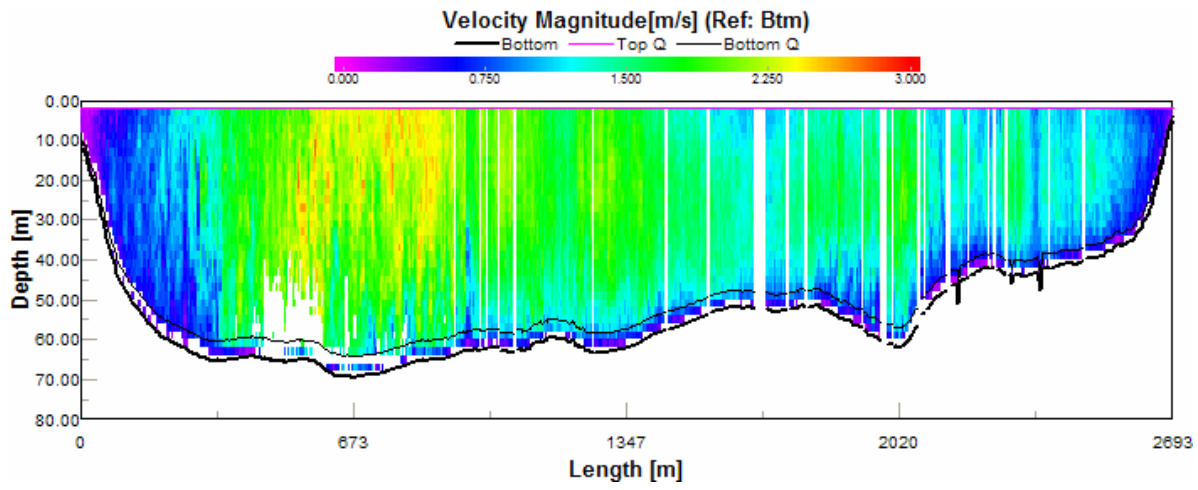


Figura 09: Perfil da magnitude da velocidade. Rio Amazonas – Obidos.

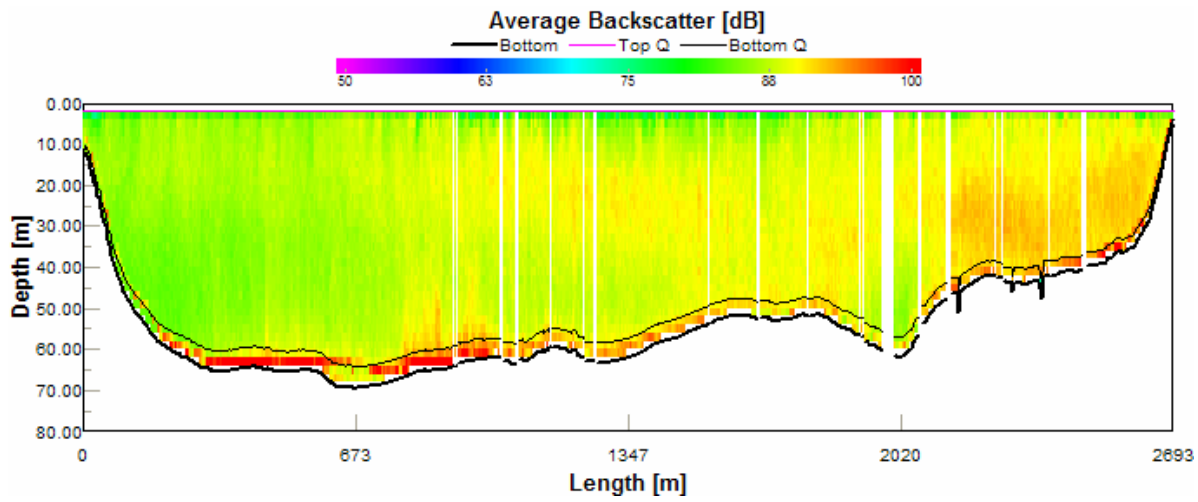


Figura 10: Perfil do Backscatter na secção de Obidos.

4.2. Medições dos principais parâmetros físico-químicos:

As medidas físico-químicas dos perfis verticais dos diferentes pontos de medida e coleta nos grandes rios podem ser observadas nas Tabelas (2 à 6) a seguir.

Manacapuru

Tabela 2 - Parâmetros de qualidade de água na seção de Manacapuru (vertical a 25%)

Valor	Profundidade da coleta				
	(Lat = 03° 18' 51,0"S e Long = 60° 33' 13,8"W)				
	5 m	10 m	15 m	20 m	24 m
Decibéis (Db)	85	86	85	84	85
Prof Sonda (m)	4,84	9,764	14,6	19,229	24,0
Temp (°C)	28,32	28,34	28,35	28,32	28,33
Cond (µS/cm)	72	72	72	72	72
OD (mg/l)	2,48	2,39	2,35	2,37	2,31
OD (%sat)	32,7	30,7	30,2	30,4	29,6
pH	6,57	6,58	6,59	6,58	6,62
Turb (NTU)	63,7	68,0	68,9	78,7	79,0
ORP (mV)	358	349,2	347,5	338,8	336,5

Iracema

Tabela 3 - Parâmetros de qualidade de água na seção de Iracema (vertical a 50%)

Valor	Profundidade da coleta			
	(Lat = 03° 19' 32,0"S e Long = 58° 49' 33,7"W)			
	3 m	15 m	30 m	45 m
Decibéis (Db)	82	90	90	90
Ensemble	3073	2899	2785	2389
Temp (°C)	28,16	28,39	28,47	28,71
SpCond (µS/cm)	52,0	52,0	54,0	50,0
Cond (µS/cm)	55,0	56,0	57,0	62,0
OD (%sat)	74,4	72,0	69,2	73,1
pH	6,71	6,83	6,82	6,93
Turb (NTU)	42,1	63,0	78,4	56,9
ORP (mV)	327,5	304,6	295,9	286,2

Foz do Rio Madeira

Tabela 4- Parâmetros de qualidade de água na Foz do rio Madeira (vertical a 25%)

Valor	Profundidade da coleta					
	(Lat = 03° 26' 56,8"S e Long = 58° 48' 26,6"W)					
	0 m	3 m	8 m	12 m	18 m	23 m
Decibéis (Db)	---	75	79	81	83	83
Prof. Cabo (m)	0,5	3	8	12	18	23
Ensemble	---	1170	984	635	210	393
Prof. Sonda (m)	---	3,192	8,2	11,63	17,73	*
Temp (°C)	29,37	29,21	29,17	29,12	29,16	29,17
Cond (µS/cm)	52	52	51	51	51	52
OD (mg/l)	5,91	5,84	5,80	5,86	5,86	6,47
OD (%)	77,4	76,9	75,7	76,2	79,3	83,2
pH	6,76	6,77	6,77	6,76	6,78	6,79
Turb (NTU)	95,4	102,7	103,6	109,0	123,1	151,7
ORP (mV)	332,2	354,1	348,4	339,1	325,0	291,3

* Não é possível estabelecer a profundidade da sonda com valores de coluna da água acima de 20m (limitação do equipamento - sonda YSI 6820).

Tabela 5- Parâmetros de qualidade de água na Foz do rio Madeira (vertical a 75%)

Valor	Profundidade da coleta			
	(Lat = 03° 27' 21,4"S e Long = 58° 47' 56,0"W)			
	0 m	3 m	15 m	21 m
Decibéis (Db)	---	78	82	84
Ensemble	---	3602	3127	2701
Prof. Sonda (m)	0,69	3,31	14,98	*
Temp (°C)	29,30	29,20	29,24	29,22
Cond (µS/cm)	52	51	52	52
OD (mg/l)	6,27	6,10	6,0	6,16
OD (%)	82,1	79,6	78,5	79,8
pH	6,77	6,75	6,74	6,75
Turb (NTU)	100,0	109,5	152,0	152,4
ORP (mV)	269,1	268,5	279,1	261,7

Parintins

Tabela 6 - Parâmetros de qualidade de água na seção de Parintins (vertical a 25%)

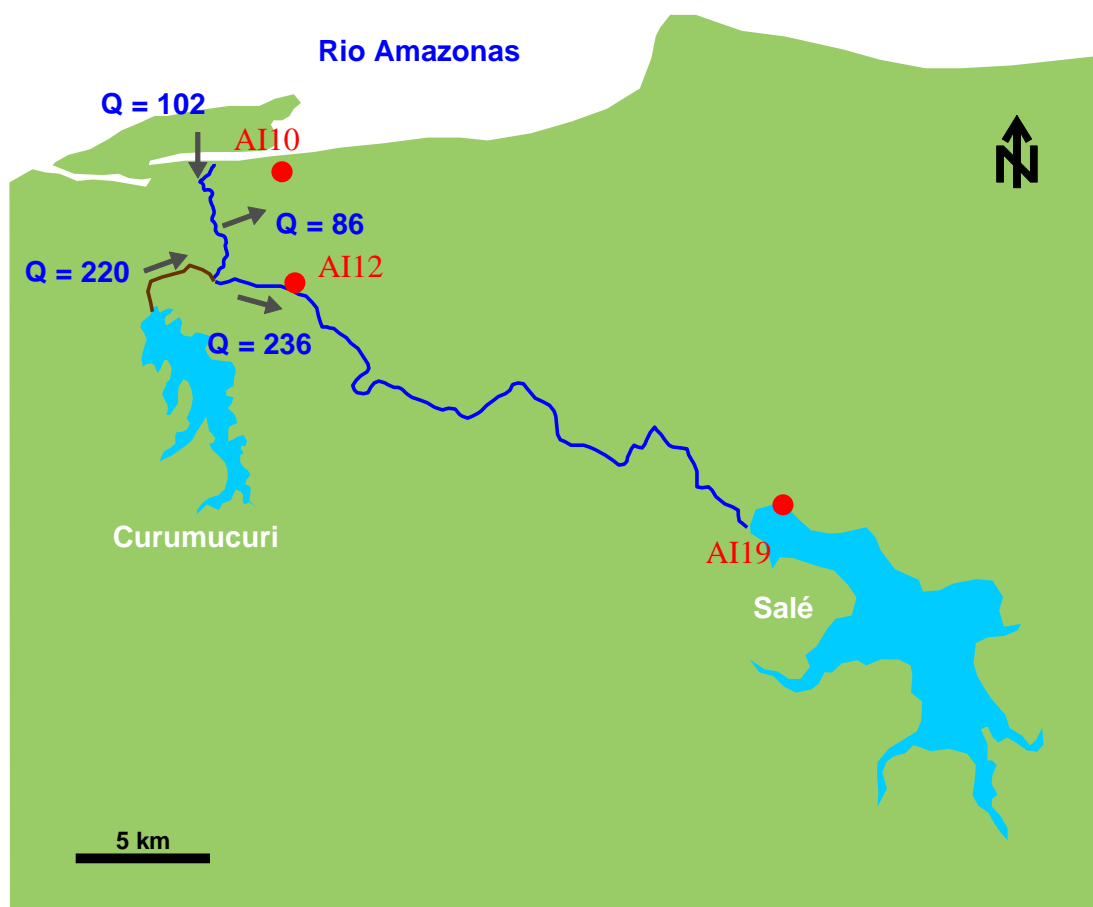
Valor	Profundidade da coleta				
	(Lat = 02° 35' 49,1"S e Long = 56° 39' 26,2"W)				
	10 m	30 m	50 m	60 m	70 m
Decibéis (Db)	74	89	88	87	89
Ensemble					
Prof Sonda (m)					
Temp (°C)	28,30	28,67	28,68	28,45	28,59
Cond (µS/cm)	50	50	46	49	48
OD (mg/l)	4,14	4,28	4,32	4,60	4,49
OD (%sat)	53,0	55,2	56,1	59,0	57,6
pH	6,76	6,79	6,78	6,85	6,74
Turb (NTU)	40,0	44,1	35,4	43,1	51,4
ORP (mV)	337,8	332,7	325,4	313,3	357,1

4.3. Medidas de vazões realizadas na Varzea de Curuai:

As medidas de vazão realizadas nos principais canais e igarapés de ligação entre a Varzea de Curuai e o Rio Amazonas nos mostram que durante este periodo a agua estava entrando por todos os igarapes (mesmo naqueles onde não foi possivel medir a vazão) e estava saindo pelas Foz Sul e Norte. Os principais resultados destas medições podem ser observados a seguir.

Entrada de agua e circulação no Igarape Ponto Seguro (AI10) até o Lago do Salé:

As medições de vazão realizadas no Igarapé Ponto Seguro mostram que estava entrando aproximadamente $102,75 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Para esta campanha o fluxo saindo do L. Curumucuri foi estimado em $220,88 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ e o fluxo entrando no L. do Sale foi de $236 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Assim como durante a campanha de março nos observamos que existe provavelmente uma circulação de agua entre o ponto AI 10 et a conjunção do Igarape que leva ao Lago Curumucuri (Figura abaixo) visto que existe uma perda de agua (em média $86 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) entre a entrada AI10 e a agua que realmente entra no Lago do Salé pois o Lago Curumucuri também esta vazando para o Lago do Salé.



Igarapé de Santa Nina:

As medidas foram realizadas no dia 10/06/2005. A água estava entrando no Igarapé Santa Nina e a média da vazão foi $372,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (n=10).

As coordenadas para a margem direita destes perfis são : S $02^{\circ}02'34,7$ et W $55^{\circ}25'52,6$ (datum WGS84).

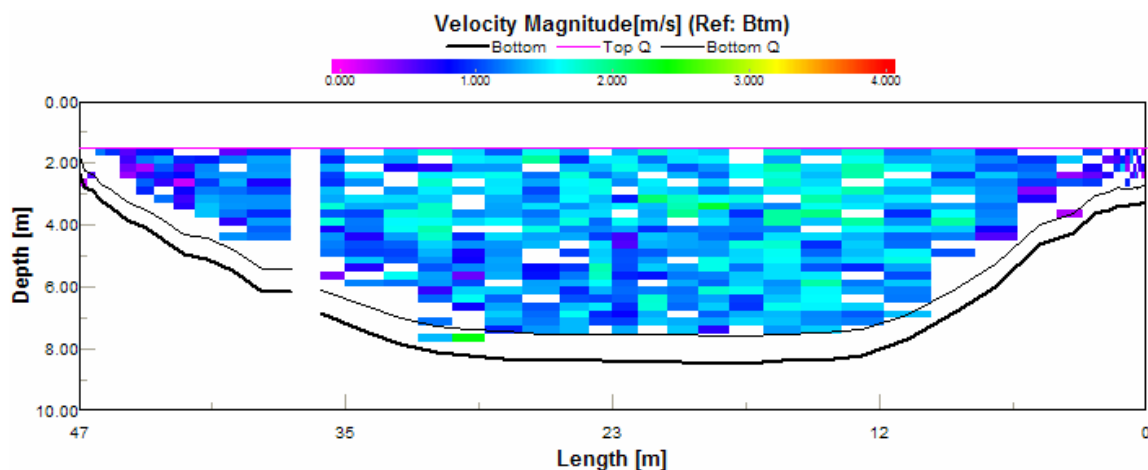


Figura 11: Perfil da magnitude da velocidade no Igarapé de Santa Nina.

Boca do Lago Grande de Curuai :

As medidas de vazão realizadas na Foz Sul e na Foz Norte dia 14/06/2005 mostram que a água estava saindo da varzea neste local. Na verdade ambos os canais estavam completamente alagados criando mesmo um terceiro canal ligando o Lago de Curuai ao Rio Amazonas que chamamos de Foz do meio e também medimos a vazão neste canal. Informações dos moradores da região mostram que a água na varzea começou a vaziar a 15 dias tendo reduzido aproximadamente 0,50cm. O que comprova que as medições são realistas para o período amostrado. Os principais resultados são apresentados na tabela a seguir.

A média das medidas para a Foz Sul foi de $655,16 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (n=6) e para a Foz Norte foi de $1279,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (n=4). A medida no canal do meio indica saia $252 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ou seja esta vazão não pode ser negligenciada.

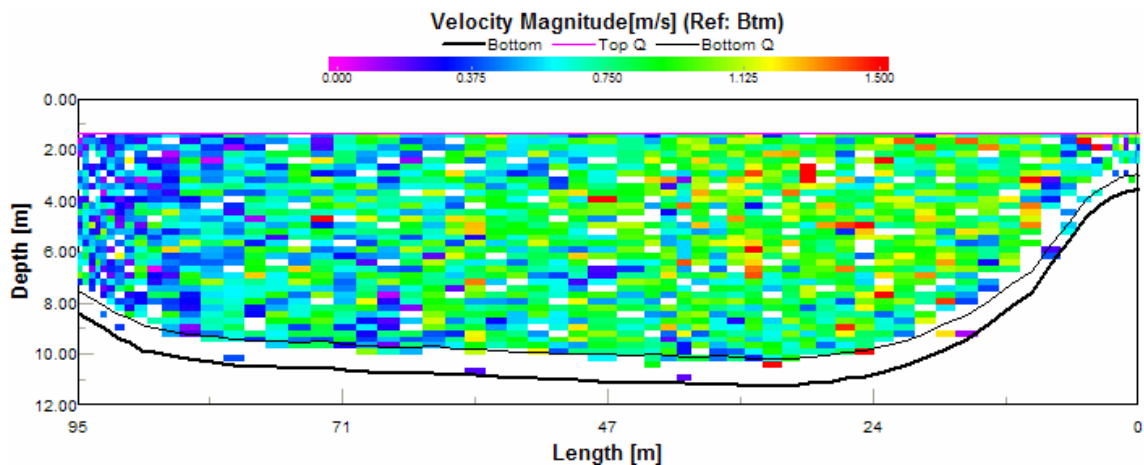


Figura 12: Perfil da magnitude da velocidade na Foz Sul.

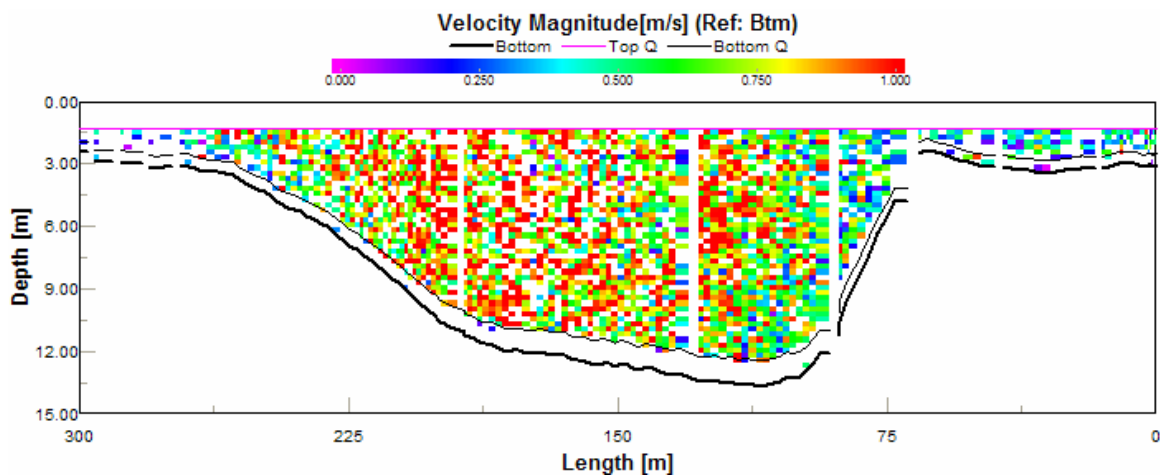


Figura 13: Perfil da magnitude da velocidade na Foz Norte.

Fazendo-se um balanço das entradas medidas ($608 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), e considerando-se os Igarapés que não foram medidos em aproximadamente $400 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, e das saídas em ($2186,66 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), nos podemos observar que durante o periodo amostrado o balanço na varzea era negativo, ou seja a varzea estava perdendo aproximadamente $1100 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Durante essa campanha foram medidos os principais parâmetros físico-químicos (condutividade, temperatura, pH, alcalinidade e oxigênio dissolvido) em 26 estações (Tabela 7). A partir das medidas de condutividade (em média 49 μ S) podemos comprovar a presença de águas do Amazonas (51 μ S) em todos os lagos de águas brancas da varzea.

Todas as amostras foram filtradas diretamente no barco, para posterior análise em laboratório do:

- Material em Suspensão (MES)
- Sais nutrientes (nitrito, nitrato, amônia, fosfato), sais maiores (ânions, cations);
- Clorofila a e feopigmentos;
- Determinação do COP, NOP, ^{13}C , ^{15}N
- carbono e nitrogênio orgânico dissolvido
- Carbono inorgânico dissolvido
- Mercurio (metil mercurio e mercurio inorgânico)
- Elementos maiores
- Medições da taxa de respiração

As análises da matéria orgânica (NOD, COP, NOP, Chl_a , feopigmentos, sais nutrientes, cations, anions) serão determinados no Programa de Geoquímica da UFF (por Patricia Turcq e Marcela Perez), grande parte destas análises fazem parte da tese de doutorado da Marcela Perez no Programa de Geoquímica. As amostras dos isótopos do carbono e do nitrogênio serão realizadas nos Estados Unidos. As determinações de carbono inorgânico dissolvido (CID) e algumas amostras de carbono orgânico dissolvido (COD) serão realizadas no Departamento de Biologia da Universidade Federal Fluminense e servirão de calibração para este laboratório que está implementando estas medidas em Niterói, visto que as determinações de COD são realizadas também em Toulouse.

As determinações do mercurio (orgânico e inorgânico) nas águas e sedimentos e dos elementos maiores nas amostras de água serão realizadas na Universidade Paul Sabatier e na Universidade de Pau, na França por Laurence Maurice e Polyana Dutra.

Também foram realizados vários experimentos para a determinação das taxas de respiração em lagos de águas brancas e em lagos de águas pretas (Tabela 8).

3.2 Metas alcançadas

Todos os objetivos programados para essa campanha foram alcançados e o trabalho previsto para a realização de nosso projeto assim como para o avanço do trabalho de tese dos tres estudantes na várzea foi também realizado.

3.3 Geração de projetos e produtos

- Aquisição de dados para a modelagem hidrodinâmica e sedimentológica dos escoamentos dos rios Solimões, Madeira e Amazonas.
- Aquisição de material particulado e dissolvido transportado pelos principais tributarios assim como pelo Amazonas durante um periodo de forte descarga.
- Aquisição de dados para a modelagem hidrológica, sedimentologica e geoquímica da várzea de Curuai.
- Aquisição de dados para a calibração das imagens de satélite das várzeas quanto a distribuição de Clorofila durante um periodo de aguas altas.
- Aquisição de dados para o estudo da ciclagem da matéria orgânica em lagos de aguas pretas e brancas.
- Aquisição de dados para o estudo dos principais fontes de nutrientes e material orgânico para a varzea.
- Aquisição de dados para o estudo do mercurio (inorgânico e metil mercurio), assim como do mercurio total, no material particulado e dissolvido nas aguas da varzea.
- Aquisição de dados para a determinação do metabolismo das aguas brancas e pretas.

Estes resultados, após interpretação, serão objetos de apresentações em conferências, de publicações em revistas nacionais e internacionais e também serão publicados sob forma de teses dos estudantes que participaram das campanhas e das análises nos laboratórios (Universidade Paul Sabatier-Laboratoire de Mecanismes et Transfert en Geologie, Universidade Federal do Rio de Janeiro-COPPE, Universidade Federal Fluminense-Programa de Geoquimica).

4. Cooperação

Participaram desta campanha 2 professores franceses, 3 pesquisadores brasileiros da ANA, 2 pesquisadores do IRD, 1 técnico da CPRM, 1 professor brasileiro (UFF), além de 2 estudantes de doutorado.

Agradeço a participação de todos os membros da equipe, sem os quais não teria sido possível a realização da mesma e a redação deste relatório. Agradeço também a tripulação do Barco Quadros Netto, sempre gentis e prontos a ajudar em tudo o que era preciso.

Patricia Turcq

ANEXOS

TABELA 1: Resultados das medidas de ADCP realizadas durante a campanha Hibam de Junho de 2005 no Rio Amazonas e principais tributários.

RIO	# Ens.	Total Q [m³/s]	Top Q [m³/s]	Meas. Q [m³/s]	Bottom Q [m³/s]	Total Area [m²]	Width [m]	Boat Speed [m/s]	Q/Area [m/s]	Flow Speed [m/s]
RIO SOLIMÕES										
Manacapuru_000	1501	126091.594	8284.877	109234.315	8526.257	88460.61	3208.14	1.536	1.425	1.394
Manacapuru 001	1280	120286.023	8190.784	103610.420	8436.071	83325.44	3158.30	1.678	1.444	1.315
Manacapuru 002	1076	126336.636	7974.488	109942.746	8379.573	92242.06	3231.12	1.988	1.370	1.392
Manacapuru 003	985	126218.779	8091.603	109727.183	8362.951	90572.80	3234.78	2.175	1.394	1.412
Average	1211	124733.258	8135.438	108128.666	8426.213	88650.23	3208.08	1.844	1.408	1.378
Std. Dev.	230	2966.511	133.194	3026.723	73.673	3872.42	35.22	0.290	0.033	0.043
Std./ Avg.	0.19	0.02	0.02	0.03	0.01	0.04	0.01	0.16	0.02	0.03
RIO MADEIRA										
FozMadeira 000	771	21907.478	1921.057	18274.360	1682.891	35401.81	1743.87	1.536	0.619	0.600
FozMadeira 001	686	21684.353	1867.126	18041.186	1718.878	31106.73	1556.82	1.769	0.697	0.710
FozMadeira 002	4274	20640.865	1916.210	16456.111	1669.408	19808.40	1060.59	0.735	1.042	0.728
Average	1910	21410.899	1901.464	17590.553	1690.392	28772.31	1453.76	1.347	0.786	0.679
Std. Dev.	2047	676.136	29.837	989.348	25.574	8054.55	353.10	0.542	0.225	0.069
Std./ Avg.	1.07	0.03	0.02	0.06	0.02	0.28	0.24	0.40	0.29	0.10
RIO AMAZONAS										
Iracema										
Iracema 000	627	163942.257	5997.371	149003.335	8943.266	95529.15	1926.72	1.844	1.716	1.710
Iracema 001	750	162604.624	6081.992	147408.014	8945.394	92907.02	1911.12	1.551	1.750	1.775
Iracema 002	1993	165944.407	5847.478	152244.352	7878.607	99222.29	1959.47	1.359	1.672	1.847
Average	1123	164163.763	5975.614	149551.901	8589.089	95886.15	1932.44	1.584	1.713	1.777
Std. Dev.	756	1680.874	118.761	2464.393	615.297	3172.73	24.68	0.244	0.039	0.069
Std./ Avg.	0.67	0.01	0.02	0.02	0.07	0.03	0.01	0.15	0.02	0.04
Itacoatiara										
Itacoatiara 000	536	185980.080	9713.374	143509.360	32752.828	128978.19	2569.24	1.701	1.442	1.412
Itacoatiara 001	502	192167.917	9639.586	150481.493	32043.752	128245.10	2505.32	1.688	1.498	1.549
Average	519	189073.999	9676.480	146995.426	32398.290	128611.65	2537.28	1.694	1.470	1.481
Std. Dev.	24	4375.461	52.176	4930.043	501.392	518.37	45.20	0.009	0.040	0.097
Std./ Avg.	0.05	0.02	0.01	0.03	0.02	0.00	0.02	0.01	0.03	0.07

Parintins										
Parintins 000	1630	192653.870	11078.167	161000.410	20480.035	124354.86	3157.18	2.037	1.549	1.559
Parintins 001	1859	192262.112	10776.071	153643.446	27700.073	138777.80	3232.47	1.876	1.385	1.466
Average	1745	192457.991	10927.119	157321.928	24090.054	131566.33	3194.83	1.956	1.467	1.513
Std. Dev.	162	277.015	213.614	5202.159	5105.338	10198.56	53.24	0.114	0.116	0.066
Std./ Avg.	0.09	0.00	0.02	0.03	0.21	0.08	0.02	0.06	0.08	0.04

Obidos										
Obidos 000	808	199214.050	7409.260	175663.541	16074.689	131578.33	2460.43	1.756	1.514	1.500
Obidos 001	788	186041.771	6728.504	166408.531	12822.464	129109.87	2351.67	1.669	1.441	1.489
Obidos 002	556	193858.626	6892.993	170565.775	16186.950	131306.99	2344.29	2.325	1.476	1.443
Obidos 003	692	195779.954	6911.243	174035.274	14566.193	128487.29	2292.01	1.779	1.524	1.565
Obidos 005	577	199901.106	7172.703	175768.227	16929.687	129636.52	2336.72	2.158	1.542	1.549
Obidos 007	1378	190983.244	6974.305	169885.381	14052.198	127657.77	2325.43	1.117	1.496	1.395
Average	800	194296.459	7014.835	172054.455	15105.363	129629.46	2351.76	1.801	1.499	1.490
Std. Dev.	302	5236.497	240.706	3729.310	1552.358	1553.98	57.19	0.422	0.036	0.064
Std./ Avg.	0.38	0.03	0.03	0.02	0.10	0.01	0.02	0.23	0.02	0.04

Tabela 7: Localização das estações amostradas durante a campanha de junho e principais resultados físico-químicos de campo

Data	Horario	Estação	Coordenadas GPS	Profundidade Total (m)	Prof amost (m)	T°C	O2 (mg.L-1)	O2 %	pH	Cond µS	Turbidez
08/06/2005	07:30	A33	S 02,13441° W56,00835°	7	0,1	31,1	5,77	77	6,65	34	1,5
08/06/2005	17:00	A33-10	S 02,118045° W 56,00644°	1,4	0,1	25,8	1,91	22,8	3,72	10	1,4
09/06/2005	10:10	A36	S01°56'54,1" W055°35'06,6"	2	0,1	29,75	2,69	34	6,34	49	10
10/06/2005	07:40	A11	S02,05019° W055,48400°	6	0,1	29,65	5,65	72	6,98	51	32,4
12/06/2005	10:20	AT20	S02°15'58,6" W055°40'20,5"	3,4	0,1	29,8	4,51	59,5	5,041	4,5	-
12/06/2005	12:20	A43	S02,25235° W055,62225°	4,5	0,1	30,6	5,45	75	6,534	42,1	-
12/06/2005	13:30	A42	S02°15'03,2" W055°33'50,1"	5	0,1	30,5	5,67	78,4	6,562	42,7	-
12/06/2005	17:00	A40ter	S02,25961° W055,45910°	5	0,2	30,1	6,15	81,1	6,813	41,7	-
12/06/2005	11:20	A20central	S 02,19606° W055,80930°	5,5	0,2	30,28	7,36	98	7,21	47	-
12/06/2005	10:30	A18	S 02°07'55,7" W 056°01'24,4"	5,5	0,2	29,94	5,74	75	6,87	47	-

12/06/2005	12:20	A21	S 02,15840° W 55,85050°	5	0,2	30,88	4,88	52	6,47	48	-
12/06/2005	09:30	A16	S 02°11'27,9 W55°37'01,9		0,37	29,64	6,49	85	7,22	45	-
13/06/2005	11:10	A24	S 02°07'59,6 W 55°42'00,6	5,3	0,2	31,21	7,4	100	6,86	49	-
13/06/2005	10:30	A24 centro	S 02,12567° W 55,67261°	5,2	0,2	30,35	9,08	101	7,44	49	-
13/06/2005	10:00	A25	S 02°06'58,7 W 55°38'04,1	5,7	0,2	30,4	8,78	113	6,65	49	-
13/06/2005	09:30	A26	S 02°06'58,7 W 55°38'04,1	5,5	0,2	30,6	6,87	91,3	6,49	49	-
13/06/2005	08:45	A39	S 02°02'19,4 W 55°38'21,8	4,2	0,2	30,15	6,08	80,1	6,25	51	-
13/06/2005	17:23	A05	S 02°15'00,4 W 55°21'02,8	6,2	0,2	30,15	7,58	100	7,39	48	-
14/06/2005	14:30	A1	S02,26505° W055,13764°	5,2	0,2	30,3	7,78	103	6	51	-
14/06/2005	15:20	A2	S02,20080° W055,21780°	6	0,2	30,22	8,5	115	5,81	49	-
14/06/2005	14:00	Foz Sul	S02,24241° W055,06630°	12	0,2	28,4	7	93,8	6,805	40,9	-
14/06/2005	16:00	Foz Norte	S02,23619° W055,07169°		0,2	28,5	7,01	91,3	6,568	49,2	-

15/06/2005	08:00	Ai101	S 02,26770° W 055,16757°	0,6	0,1	27,5	-	-	5,101	10,7	-
15/06/2005	11:00	A14central	S 02,13402° W 55,55233°		0,2	29,7		6,93	91,3	6,955	46,8 -
15/06/2005	09:15	A08	S 02°07'00,2 W 55°28'02,2		0,2	29,4		7,04	92,71	6,846	49,7 -
15/06/2005	08:55	A09	S 02°07'00,2 W 55°28'02,2	6,3	0,2	29,4		7,04	93,2	6,803	57,8 -

Tabela 8: Principais resultados fisico-quimicos obtidos durante a campanha de junho nas estações onde foram realizados os experimentos de respiração.

Código	Data D/M/A	Hora (H:M)	Prof. (m)	Prof. Coleta	Temp C	pH	Cond uS/cm	OD mg/L	Oxigênio % sat
AT20S	06/12/2005	11:30	3,4	0,2	29,8	5,041	4,5	4,51	59,5
AT20F	06/12/2005	11:50		3,0	28,3	4,643	21,3	2,32	29,2
A43S	06/12/2005	12:30	4,5	0,2	31,2	6,534	43,2	5,43	70,3
A43F	06/12/2005	12:20		4,0	29,9	6,594	44,3	4,83	64,0
A42S	06/12/2005	12:55	5,0	0,2	30,9	6,562	43,2	5,69	75,8
A42F	06/12/2005	13:35		4,5	30,0	6,684	43,9	5,01	66,3
A40TS	06/12/2005	17:45	5,0	0,2	3,0	6,813	41,7	6,15	81,1
A40TF	06/12/2005	17:25		4,5	30,1	6,725	41,9	6,11	81,4
A40T7S	13/6/2005	07:30	5,0	0,2	29,7	6,556	41,5	6,04	79,4
A40T7F	13/6/2005	07:10		4,5	29,7	6,558	42,4	5,87	77,5
A40T12S	13/6/2005	12:30	5,0	0,2	31,6	7,263	42,2	7,59	102,9
A40T12F	13/6/2005	12:00		4,5	29,8	6,955	42,6	5,97	78,8
A40T16S	13/6/2005	16:50	5,0	0,2	30,4	6,947	44,4	6,54	87,3
A40T16F	13/6/2005	16:40		4,5	30,4	6,864	44,5	6,83	91,6
OlariaA7S	14/6/2005	07:00	4,5	0,2	29,6	6,958	47,0	6,64	87,4
OlariaA7F	14/6/2005	07:05		4,0	29,6	7,001	47,8	6,60	87,0
OlariaA13S	14/6/2005	13:30	4,5	0,2	30,4	6,992	47,4	6,34	84,3
OlariaA13F	14/6/2005	13:40		4,0	30,1	6,920	48,2	6,23	82,7
OlariaA17S	14/6/2005	17:40	4,0	0,2	30,0	6,960	47,4	6,23	82,5
OlariaA17F	14/6/2005	17:20		3,5	30,0	6,934	47,8	6,16	82,4
A4S	15/6/2005	08:10	5,5	0,2	29,2	6,830	49,4	6,47	83,6
A4F	15/6/2005	08:10		5,0	29,0	6,753	50,0	6,40	84,2
A9	15/6/2005	08:55		0,2	29,4	6,803	57,8	7,04	93,2

A8	15/6/2005	09:15	5,5 4,5	0,2	29,4	6,846	49,7	7,04	92,7
A11S	15/6/2005	09:30		0,2	29,4	6,632	50,9	5,32	69,1
A11F	15/6/2005	09:40		5,0	29,3	6,734	51,3	5,67	74,3
A11AS	15/6/2005	10:20		0,2	29,4	6,832	47,7	6,74	83,3
A11AF	15/6/2005	10:40		4,0	29,3	6,856	47,9	6,59	86,1
A14-15	15/6/2005	11:00		0,2	29,7	6,955	46,8	6,93	91,3
Foz N	15/6/2005	17:30		0,2	28,5	6,568	49,2	7,01	91,3
Foz S	15/6/2005	17:30		0,2	28,4	6,805	40,9	7,00	93,8