

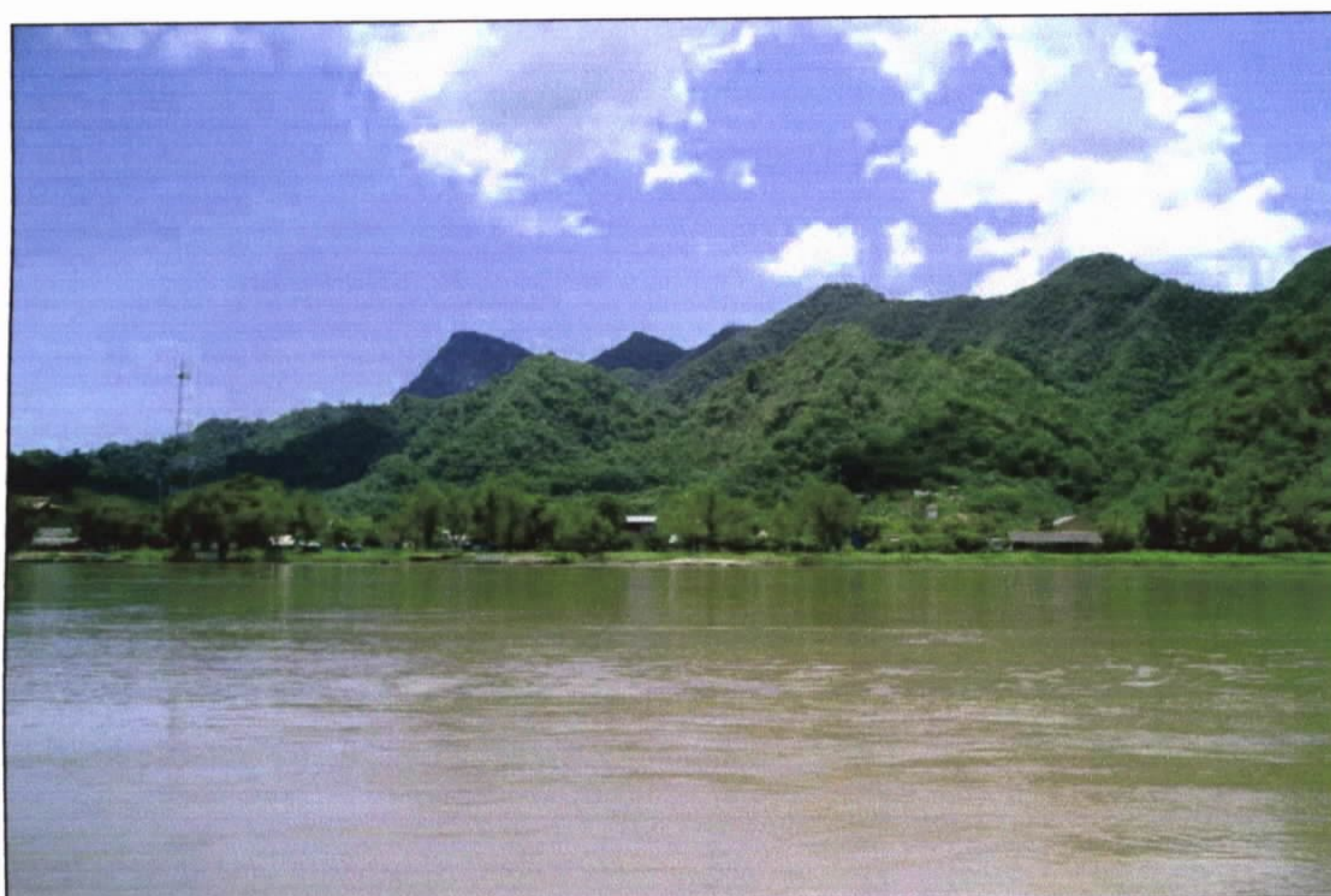


**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO
MINERAL**

CPRM – Serviço Geológico do Brasil

PHL 12690

RELATÓRIO DE VIAGEM À BOLÍVIA



Projeto Dinâmica Fluvial do Sistema Solimões – Amazonas

**Marco Antonio de Oliveira
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial
Superintendência Regional de Manaus**

Dezembro de 2006

(Capa: vista da cidade de Rurrenabaque. Rio Beni, Amazônia Boliviana)

INTRODUÇÃO

A CPRM - Serviço Geológico do Brasil por meio da Diretoria de Relações Institucionais e Desenvolvimento, assessoria de assuntos internacionais (ASSUNI), e Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial, efetivou memorando de intenções com o IRD - *Institut de Recherche pour le Développement*, do governo da República da França, com intuito de firmar um acordo de cooperação técnico-científica fundamentado no desenvolvimento de projetos comuns na área de hidrologia e de estudos do paleoclima na área da Bacia Hidrográfica Amazônica.

Para tanto foi elaborado um Projeto institucional denominado “Dinâmica Fluvial do Sistema Negro-Solimões-Amazonas” para servir de referência ao termo de cooperação a ser formalizado entre as partes. Visando fortalecer os laços institucionais e colher subsídios para a elaboração dos projetos específicos no âmbito da cooperação técnica foi aceito o convite para que o geólogo Marco Antonio de Oliveira, Gerente de Hidrologia da Superintendência Regional de Manaus, pudesse participar da reunião da coordenação internacional do Projeto Hybam - Hidrologia da Bacia Amazônica, desenvolvido pelo IRD em parceria com instituições de pesquisa dos países sul-americanos.

A reunião ocorreu em La Paz no período de 05 a 13 de novembro de 2006, com o afastamento do funcionário autorizado pelo despacho do ministro de Minas e Energia em 30 de outubro de 2006. (D.O.U. 209, 31/10/2006).

OBJETIVOS

O objetivo da viagem foi o de promover as relações institucionais entre a CPRM e o IRD, além dos órgãos de hidrologia e de pesquisa dos países da Bacia Amazônica, e participar do Seminário Internacional “Metales, Médico Ambiente y Salud”. Especificamente tratou-se de uma reunião em La Paz, Bolívia, da coordenação internacional do Projeto ORE/Hybam (Observatório de Pesquisa em Meio Ambiente/ Hidrologia da Bacia Amazônica) desenvolvido pelo IRD - *Institut de Recherche pour le Développement*. Esta participação visa também colher

subsídios para o projeto Dinâmica Fluvial do Sistema Solimões-Amazonas, com base na cooperação técnica CPRM/IRD.

PROGRAMA DE VIAGEM

A viagem foi realizada sob os auspícios do IRD, responsável pela organização dos eventos e pelas despesas de passagens aéreas, hospedagem e deslocamento na Bolívia. A partir de Manaus, no dia 05 de novembro, o itinerário seguido foi: partida do aeroporto Internacional de Guarulhos-SP com destino a La Paz, escala em Santa Cruz de La Sierra, e chegada às 21 horas do mesmo dia.

A permanência em La Paz perdurou até o dia 10 de novembro quando seguimos em direção ao posto hidrológico na cidade de Rurrenabaque, localizada às margens do rio Beni, na saída da cordilheira andina e entrada da planície amazônica, à cerca de 300 km da capital. Devido às dificuldades para ultrapassar a cordilheira do Andes Orientais, com estrada de terra construída em terreno íngreme, o tempo de viagem levou cerca de 12 horas, havendo um dia (11/11) para a realização das medições hidrológicas e outro (12/11) de retorno a La Paz.

Tanto na capital como nas vilas do interior encontramos um povo hospitaleiro e a despeito da língua espanhola de fácil comunicação. O câmbio era feito em agência do Banco do Brasil, onde cada dólar correspondia a oito bolivianos, mas podia-se efetuar pagamentos nos hotéis e restaurantes na moeda americana. O custo de vida é baixo, inferior a Manaus e São Paulo, e, por exemplo, a diária de hotel de padrão médio no centro de La Paz custava 50 reais e uma refeição saía por cerca de 12 reais.

ATIVIDADES

A viagem a La Paz veio do convite feito pelo coordenador do projeto ORE/Hybam no Brasil, Dr. Naziano Filizola, para participar da reunião da Coordenação Internacional do referido projeto e, em associação ao seminário Internacional Metais, Meio Ambiente e Saúde, conhecer os pesquisadores e

atividades de pesquisa desenvolvidas pelo grupo formado por membros do IRD e de instituições parceiras dos países da América do Sul.

A) Coloquio Internacional Metales, Medio Ambiente y Salud

Período: 06 a 08 de novembro.

O evento promovido pelo *IRD e Universidad Mayor de San Andrés* reuniu pesquisadores da área médica e geocientistas dos países andinos e do Brasil para debaterem sobre os processos biogeoquímicos dos metais no meio ambiente e seus impactos nas populações humanas.

Por sua tradição mineira, os representantes dos países andinos, Bolívia, Equador e Chile, apresentaram estudos de caso abordando a atividade mineral e a conseqüente remobilização de metais pesados (Hg e Pb) na água e sua inserção na cadeia alimentar como fator ambiental da contaminação das pessoas por estes elementos. Destaque para a região de Potosi, Bolívia, na Bacia do rio Pilcomayo.

Na Amazônia foram apresentados estudos de caso em comunidades de área garimpeira do sul do Pará (IPEN – Brasil) e do rio Beni na Bolívia, abordando a questão do mercúrio. Ressaltou-se que os níveis do metal na população estão abaixo do limite de tolerância da OMS - Organização mundial da Saúde. No entanto casos de desnutrição e verminoses foram associados aos efeitos da contaminação por metais pesados em crianças.

No Chile o tema ambiente e saúde foram abordados para a capital Santiago, cujos problemas estão relacionados à poluição do ar devido à queima de combustível contendo chumbo e principalmente ao material particulado proveniente da ressuspensão de cinzas vulcânicas depositadas no vale central, ocupado pela metrópole de Santiago, provocando agravos de saúde como a silicose.

Ao final do seminário questões como a multidisciplinaridade no trato das questões envolvendo saúde e meio ambiente devem ser efetivadas, entre a geoquímica, medicina e sociologia, em conjunto desde o planejamento da coleta de amostras até a análise de casos clínicos. Sugeriu-se para estes estudos um mapa base de enfermidades para região ou país que possa nortear a pesquisa das causas e do processo de contaminação.

Foi proposta também a criação de um comitê e de uma rede de instituições de pesquisa no âmbito da América do Sul para tratar do tema, visualizando a formação de doutores pela Universidade Boliviana. Destaca-se o interesse por parte do representante da Universidade Nacional do Chile para se conhecer o Programa de Geologia Médica desenvolvido no Brasil pela CPRM.

B) Reunião da Coordenação Internacional do Projeto ORE/Hybam

Período: 09 a 12 de novembro

09/11

Local: SENAMHI- Serviço Nacional de Meteorologia e Hidrologia da Bolívia

Participantes: Jean L. Duprey, Marc Roulet*, Philippe Vauchel (IRD- La Paz); Christelle Lagane, Francis Sondag, Jean M. Martinez, Laurence Maurice (IRD – Toulouse); Jean L. Guyot, Pascal Fraizy (IRD- Lima); Luc Bourrel (IRD – Quito); Gérard Hérail (IRD- Santiago); Patrick Seyler (IRD – Brasília); Luis Noriega (SENAMHI- La Paz); Naziano Filizola (UFAM – Manaus); Marco Oliveira (CPRM – Manaus); Juan G. Leon (UNC – Palmira - CO); Rodrigo Pombosa (INAMHI- Quito); Gladys Chamorro (SENAMHI-Lima); Jean C. Espinoza (UNALM- Lima); Bartolo Castelhanos (UCV- Caracas).

A reunião teve início com a apresentação dos participantes, onde o representante da CPRM ressaltou o caráter oficial da presença reafirmando o propósito da cooperação IRD-CPRM. Foi feita uma apresentação do histórico do Observatório Hybam, pelo seu coordenador J.L.Guyot, que ressaltou a parceria

com a CPRM em contraponto às dificuldades da ANA - Agência Nacional de Águas em permanecer apoiando o projeto.

O ORE/Hybam – Observatório de Pesquisa do Meio Ambiente tem por finalidade estudar os controles geodinâmicos, hidrológicos e biogeoquímicos da erosão/alteração e das transferências de matéria da Bacia do Rio Amazonas, bem como dos impactos das variações hidroclimáticas e das atividades antrópicas. Envolve o monitoramento de uma ampla rede internacional de estações hidrometeorológicas (cerca de 1446 estações), das quais foram selecionadas 18 para o observatório, sendo a primeira a estação brasileira de Óbidos. Figura 01. Os dados coletados são depositados em um banco de dados – Hydracess, com informações disponíveis na web (www.ore-hybam.org) e apoio dos laboratórios de geoquímica da UnB - Universidade Federal de Brasília e LMTG – Toulouse.

Na seqüência foram apresentados os trabalhos realizados em cada País, com destaque para a pesquisa dos dados pluviométricos realizado por Jean C. Espinoza do Peru que avaliou o regime de precipitações para toda Bacia Amazônica, onde no período de 1973-2003 verificou-se uma tendência descendente de 2200 mm para 2000 mm/ano, em média. No entanto os dados de vazão mostram um padrão normal/ascendente.

Para as demais apresentações observa-se uma sistemática de coleta dos dados de descarga líquida e sólida comuns, com a utilização de ADCPs e de coleta de amostras pontuais para o MÊS (material em suspensão). Há grande dificuldade de acesso para a região amazônica, a partir da Cordilheira, acarretando na baixa densidade de estações hidrológicas, e, no caso da Colômbia agravada pela situação política da ação dos guerrilheiros e paramilitares.

Em termos de novas tecnologias foi mostrado pelo pesquisador do IRD Jean M. Martinez o uso dos dados do satélite Modis da Nasa, acessíveis pela web, para calcular a quantidade de matéria em suspensão em grandes rios, através da sua reflectância. A perspectiva é de calibrar esta amostragem via sensoriamento remoto com os dados radiométricos obtidos no campo. A utilização de radar (Envisat) para o cálculo da altimetria e calibração das réguas linimétricas é também factível de ser aplicada.



Com relação à caracterização geoquímica das águas são analisados os elementos maiores, traços, terras raras, carbono disponível e isótopos estáveis. Com exceção dos elementos maiores, analisadas no Brasil pelo laboratório da UnB, as demais são analisadas no LMTG - Toulouse. Existe dificuldade na remessa destas amostras para a França, necessitando de uma carta de um órgão federal parceiro ao IRD para pedir liberação ao IBAMA.

A rede de monitoramento do ORE/Hybam deverá ser expandida para a Bacia do Pacífico, ressaltando as relações entre o aporte de sedimentos e os fenômenos de El Nino e La Nina na costa Andina.

O próximo encontro da coordenação internacional ocorrerá em 2007, na cidade de Manaus.

10 a 12/11

C) Visita à estação de Rurrenabaque, no rio Beni, na Amazônia Boliviana

Foi realizada uma medição de descarga líquida utilizando-se um barco do tipo voadeira, com motor de 15Hp, e perfilador acústico – ADCP, obtendo-se o valor de 2200m³/s em 11/11/2006. O material em suspensão foi obtido com amostragens pontuais em três verticais, na superfície, meio e fundo do rio. Para chegar à estação foram percorridos cerca de 300 km de estrada de terra atravessando a cordilheira oriental dos Andes.

D) Contatos realizados

- Prof. Dr. Carlos Palácios, Subdiretor (Universidade de Chile). Tem interesse em conhecer o Programa de Geoquímica Ambiental e Geologia Médica desenvolvido no Brasil pela CPRM. Fax: (56-2) 6963050, email: cpalacio@cec.uchile.cl ;

- Eng. Gladys Chamorro de Rodriguez, Diretora de Hidrologia Operativa. Tem interesse em partilhar os dados da rede hidrometeorológica, conhecer o sistema de alerta de cheias de Manaus, e colocou-se a disposição para a cessão

dos dados de precipitação e descarga das estações do SENAMHI – Serviço Nacional de Meteorologia e Hidrologia do Peru, na Bacia Amazônica. Email: gladyschr2003@yahoo.com, Fone: (511)6141409;

- Eng. Luiz Noriega. SENAMHI - Bolívia. Tem interesse em conhecer o funcionamento do Alerta de Cheias do Pantanal e de outros sistemas de previsão de cheias no Brasil, visando implantar tais programas na Bolívia. Email: noriega@senamhi.gov.bo;

- Jhan C. Espinoza. Estudante de doutorado e IRD - Lima. Seu interesse são os dados de precipitação anteriores a 1973 para a Bacia Amazônica. Desenvolve modelos climáticos para a região. Email: jhan.espinoza@edu.upmc.fr.



Figura 01: Mapa de localização das estações de referência do ORE/Hybam.

CONCLUSÕES

A viagem para La Paz possibilitou além do conhecimento sobre os projetos, pesquisadores e perspectivas para o ORE/Hybam, o intercâmbio com os representantes dos órgãos de hidrologia e meteorologia dos Países Andinos, havendo franca aproximação no sentido do compartilhamento dos dados hidrológicos. Neste sentido a aproximação entre os representantes de cada instituição poderá incrementar o monitoramento da rede e a melhoria das previsões de eventos hidrológicos críticos, principalmente para o rio Madeira e Solimões. Esta cooperação poderá ser estendida para a elaboração de sistemas de alerta em comum, principalmente para o Chaco Boliviano.

Percebe-se uma grande inserção das atividades do IRD nos países em que atua, colaborando na formação e capacitação de pesquisadores. Em La Paz a sede do IRD localiza-se em uma área nobre da cidade e dispõe de pelo menos 4 veículos com tração 4X4 para utilização na operação das estações. Por outro lado o IRD necessita do apoio dos órgãos nacionais para sua permanência em cada país. Assim a cooperação com a CPRM é muito importante para a atuação do IRD no Brasil.

Como subsídio ao Projeto Dinâmica Fluvial do Sistema Solimões Amazonas foi possível identificar áreas e pesquisadores, de ambas as partes, com interesse comum dentro dos objetivos do projeto, quais sejam:

- 1) Estudos do Paleoclima: Dr. Bruno Turcq e Marco Oliveira;
- 2) Caracterização Hidroquímica das Águas Subterrâneas: Dr. Francis Sondag, Dr. Patrick Seyler e José Luiz Marmos e Carlos Aguiar,
- 3) Dinâmica fluvial: Frédéric Seyler, Naziano Filizola, Achilles Monteiro e Daniel Oliveira.

A cooperação ensejará o desenvolvimento de projetos de pesquisa, inicialmente na área de Manacapuru-AM, mas com possibilidade para outras estações de referência. Tendo como contrapartida francesa a utilização de laboratórios, capacitação e formação de pesquisadores brasileiros.

RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se uma ação institucional no sentido de promover o intercâmbio e cooperação com os órgãos de hidrologia e meteorologia dos países limítrofes ao Brasil, na Bacia Amazônica e do Prata, de modo a termos acesso aos dados hidrológicos destes países, pois são muito importantes para o monitoramento e previsão de eventos críticos, como as cheias e vazantes, realizados pela CPRM.

AGRADECIMENTOS

Ao IRD, na pessoa do Dr. Naziano Filizola e Jean Loup Guyot, pelo convite. À Maria Glícia e equipe pelo apoio nos trâmites para a viagem e por reconhecer a importância do Projeto Dinâmica Fluvial no entendimento das relações entre a água, clima, homem e soberania nacional na Amazônia.

Manaus, 18 de dezembro de 2006

Marco Antonio de Oliveira
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial
CPRM - Superintendência Regional de Manaus