



Organización del Tratado de
Cooperación Amazónica



Fundo para o
Meio Ambiente Mundial



Programa das Nações Unidas
para o Meio Ambiente



Organización de los Estados Americanos
Departamento de Desarrollo
Sustentável

PROJETO GERENCIAMENTO INTEGRADO E SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS TRANSFRONTEIRIÇOS NA BACIA DO RIO AMAZONAS CONSIDERANDO A VARIABILIDADE E AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

**Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname, Venezuela
PROJETO GEF AMAZONAS – OTCA/PNUMA/OEA**

**Atividade II.1. Sistema de Informação Geográfico Básico das Águas da
Bacia Amazônica na escala 1:5.000.000**

Relatório Final

ARTICULAÇÃO E APOIO TÉCNICO À COORDENAÇÃO DO PROJETO GEF AMAZONAS E ESTRUTURAÇÃO DE MAPA BÁSICO DA BACIA AMAZÔNICA

**PROJETO GERENCIAMENTO INTEGRADO E SUSTENTÁVEL
DOS RECURSOS HÍDRICOS TRANSFRONTEIRIÇOS NA
BACIA DO RIO AMAZONAS CONSIDERANDO A
VARIABILIDADE E AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

**Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname, Venezuela
PROJETO GEF AMAZONAS – OTCA/PNUMA/OEA**

**Atividade II.1. Sistema de Informação Geográfica Básico das Águas da
Bacia Amazônica na escala 1:5.000.000**

Relatório Final

**ARTICULAÇÃO E APOIO TÉCNICO À
COORDENAÇÃO DO PROJETO GEF AMAZONAS
E
ESTRUTURAÇÃO DE MAPA BÁSICO DA BACIA
AMAZÔNICA**

Consultor

Marcos Aurélio Vasconcelos de Freitas

Fevereiro de 2007

EXECUTIVE SUMMARY

The purpose of the GEF Amazon Project is to strengthen the institutional framework for planning and implementing sustainable protection and management activities for land and water resources in the Amazon River Basin in a coordinated manner, in view of the impacts caused by climate changes noted in this Basin. This Integrated and Sustainable Stewardship Project for Transborder Water Resources in the Amazon River Basin, considering Climate Changes and Variability, is intended to develop a consensual view of the sustainable development of this region, based on the integrated protection and management of transborder water resources and adaptation to climate changes.

Component II of this Project is designed to deal with the institutional issues, currently characterised by the fragmented management of water resources in the Amazon River Basin, striving to ensure the **continuity of the harmonisation and institutional development** process among the countries in this Basin, which was launched by the establishment of the Amazon Cooperation Treaty Organisation (ACTO) in 2003.

This document is the Executive Summary of the Final Report on the **NETWORKING AND TECHNICAL SUPPORT FOR THE COORDINATION OF THE GEF AMAZON BASIN PROJECT AND STRUCTURING THE BASIC MAP OF THE AMAZON BASIN**. It consists of a summary of the consulting project implemented in order to provide backing for the Technical Coordination Unit of the Integrated and Sustainable Stewardship Project for Transborder Water Resources in the Amazon River Basin, considering Climate Changes and Variability, while also setting up a Basic Geographical Information System on the Waters of the Amazon Basin, at a scale of 1:5,000,000, covered by the Consulting Agreement drawn up with the General Secretariat of the Organisation of American States (GS / OAS).

More specifically during the consulting agreement with Marcos Aurélio Vasconcelos de Freitas, the following results were obtained:

I. STRUCTURING THE BASIC MAP OF THE AMAZON BASIN

This section presents the structuring activities required to draw up maps of the basic hydrographic network in each country encompassed by the Basin, in addition to information on the Amazon Basin Drainage Networks corresponding to each of them. More specifically, a selection of 86 maps and LandSat satellite image mosaics is presented (mostly 7) for the visible sensors, false colour and images treated by the GeoCover 2000 Survey, with further details on some areas of greater importance in the Amazon Basin: major urban hubs, land use alterations, meeting of the main rivers in Amazonia, meanders, islands, etc. The outcome of this survey will be vital for ensuring better identification and understanding of regional phenomena related to water management and their relationships to the infrastructures and various types of ecosystems, protection areas and land uses in the Amazon region which would otherwise be extremely expensive and hard to access through location-specific surveys, due to the vast area covered by this Basin.

In fact, the Amazon River Basin encompasses an area of 6,112 million square kilometres, divided into sub-basins through a methodology developed by Otto Pfafstetter that is being used to an increasing extent in the field of water resources. In fact, the Otto Pfafstetter Methodology is used in Brazil by the National Waters Regulator (ANA), the Water Resources Bureau and the National Water Resources Council (CNRH) to define the nation's hydrographic boundaries, as well as by the United States Geological Survey (USGS) to produce the global river basin map. Figure 1 presents the hydrographic division of South America, according to the criteria established by Otto Pfafstetter.

We present the Amazon River Basin according to the Pfafstetter Methodology, broken out into Level 1 and Level 2 drainage networks for identifying the main sub-basins of Amazonia, while also distinguishing its main rivers and the influence of the terrain in each of the ACTO countries. The findings of the survey will be vital for ensuring better identification, location and understanding of regional phenomena related to land use and water management, and their relationships with the subsidiary river basins in this region.

Figures 2 and 3 presents respectively the altimetry and a mosaic of satellite images of the Amazon Basin.

It is important to stress that the main Annex appended to Partial Consulting Report No. 4 on Activity II.1. Basic Geographical Information System on the Waters of the Amazon Basin (at a scale of 1:5,000,000) is presented in the final version of the GEO-Amazonas Geographical Information System for the Amazon River Basin, containing 1.7 Gigabytes of geo-referenced data in the ArcView format. The geo-referenced files are presented by GEO-Amazonas on the following subjects:

1. Anthropic Action – fundamental alterations to land use in the Amazon region, particularly in the Brazilian portion;
2. Floodable areas;
3. River basins;
4. Cities and large towns;
5. Border strip;
6. Hydrography;
7. Geographical boundaries;
8. Ocean;
9. Terrain;
10. Indigenous lands;
11. Land use;
12. Vegetation;
13. Means of transport;
14. Energy.

a. NETWORKING AND TECHNICAL SUPPORT FOR THE COORDINATION OF THE GEF AMAZON PROJECT

Several networking and coordination activities were conducted with the Technical Coordination Unit of the Regional Project Preparation Unit (URPP) in order to prepare the Project Brief. In order to fulfil the main responsibility covered by the consulting contract on the topic of networking and technical support in permanent agreement with the ACTO Project Board and the International Coordination Unit, the following activities were performed:

- **Actions Raising Funds from National and International Entities**

In order to ensure the planned participative process, maintaining effective communications with national executor agencies, as well as with other donor and executor agencies and the GEF Projects being implemented in the Amazon Basin, always in compliance with the Permanent Secretariat of ACTO, including the quest for integration with other initiatives under way or being planned within the basin or its critical areas of interest; advising the consultants on the preparation of technical documents, and reviewing, adjusting, identifying, maintaining and supporting the supervisory activities of the Permanent Secretariat of ACTO in order to bring in other players and associate them with the financial and technical development of the Project; **support the structuring of the Project Proposal, fostering the inclusion of key partners and the related joint financing of the main subjects covered**, in order to extend its coverage with in-depth impacts related to the Integrated Water Resources Management (IWRM) Programme and its connections to land use, as well as climate change and variability. Help ensure the necessary consultations and support for the corresponding national and international institutional entities;

- **Participation Actions and Organisation of Seminars**

Meeting of the Steering Committee and National Coordinators of the GEF Project – in order to provide **support for the coordination and technical management required to prepare the Project Brief**: assistance with the preparation, review and adjustment of the documents to be produced under the aegis of the five components of the GEF Amazon Project.¹ Mission of the Special GEF Amazon Project Advisor in Mexico City (Mexico), Ecuador (Quito), La Paz and Rurrenabake (Bolivia), Brasilia (Brazil) and Nairobi (Kenya) in order to attend and present lectures at meetings with Ministers and Senior Government Authorities on sustainable development and the environment, stressing water resource management and climate vulnerability in the Amazon Basin, in addition to

¹ I – View of the Basin and Transborder Analytical Diagnosis; II Institutional Strengthening and Capacity-Building for the Integrated Management of Water Resources; III – Prognosis of hydrological impacts caused by climate variation and adaptation to changes; IV– Integrated and sustainable management of water uses; V – Public participation in the sustainable management of water resources.

attending the II, III and IV Meetings of the Steering Committee of the GEF Amazon Project (ACTO / UNDP / OAS) in Brasilia, Brazil and Quito, Ecuador.

Outstanding among them are:

- **May 23 – 26, 2006** – attendance at the meeting with the International Coordinator of the GEF Amazon Project and the National Waters Regulator in Brasilia, as well as with the Eastern Agricultural Research Enterprise (EMBRAPA) in Belem.

- **June 18 – 23, 2006** – attend and give a lecture at the I Inter-American Meeting of Ministers and Senior Government Authorities on Sustainable Development and the Environment – Workshop on Integrated Water Resource Management; II Meeting of National Coordinators of the GEF Amazon Project and III Meeting of the Steering Committee of the GEF Amazon Project (ACTO / UNDP / OAS), held in Quito, Ecuador.

- **September 19 – 22, 2006** – Mission of the Special Advisor of the GEF Amazon Project to La Paz and Rurrenabaque, Bolivia, to attend and give a presentation at the UNAMAZ Meeting on Water Resources and Climate Changes in Amazonia.

- **November 11 – 19, 2006** – Attendance and organisation of Working Meetings on Amazonia and Climate Change under the United Nations Framework Convention on Climate Change – Conference of the Parties - CoP XII, Nairobi – Kenya.²

As the main results of these discussions, the following vulnerable points were stressed, in terms of climate and water resources in the Amazon Basin: loss of more than 20% of the Andean ice during the past thirty years; considerable increase in the solids outflow curve at Obidos, possibly due to alterations in land use on the Andean Altiplane and in the Amazon Basin, particularly in the Solimões and Madeira River sub-basins; concerns over a possible rise increase in sea level and alterations in the floodland area of this Basin - 500,000 km² +- 50,000 km², which is subject to the effects of the tide up to 800 kilometres from its mouth, in addition to possible alterations to species in floodable ecosystems (*varzea* floodland forests and mangrove swamps) with alterations to water salinity levels. The warming of the North Atlantic and Pacific Oceans has prompted an alteration in air mass dynamics and consequently the rainfall system in Amazonia. Questions are being raised about whether global warming increases the temperature of the waters in these Oceans might result in significant reductions (10% to 15%) in rainfall volumes in the future. During extreme drought and floods, a series of contextual and structural measures must be implemented. These measures range from Flood and Drought Warning System, including Vulnerability Maps drawn up by Basin through to encouraging local power generation based on renewal energy sources, the use of groundwater and rainwater, and also drawing up contingency plans.

- **February 1 – 2, 2007** – Brasilia, meeting of the Steering Committee of the GEF Amazon Project.

² Trip underwritten by Petrobras to the Brazilian Forum on Climate Change (FBMC).

Marcos Freitas suggested that ACTO request the CoP Secretariat (Meeting of the Parties) of the Framework Convention on Climate Change to organise a side event at the next CoP, dealing specifically with topics covered by the GEF Amazon Project. The consultant stated that negotiations with the Development Research Institute (IRD – *Institut de Recherche pour le Développement*), will begin again, agreeing to expand the draft agreement already prepared for presentation at the next meeting with the IRD. He also suggested investigating the possibility that oil companies investing in actions related to the climate change might provide financial backing for the activities of the GEF Amazon Project during the next phase. He agreed to draw up an Action Agenda involving ACTO, in order to approach the oil companies. He suggested that special attention be paid to Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) as a potential source of joint financing for the GEF Amazon Project.

- **Study on Anthropic and Climate Vulnerability of the Water Resources of the Amazon Basin**

The Amazon Basin is extremely important in terms of climate dynamics and the hydrological cycle of the planet. This Basin holds some 16% of the surface fresh water stocks, and consequently makes an important contribution to the precipitation and evapo-transpiration system in South America and for the world. It is also one of the wettest regions in Earth, with an average rainfall varying from 2,300 to 2,460 mm.year⁻¹ (Fisch, 2006 and Molinier et al., 1996).

Regional and global changes have triggered alterations to the climate and hydrology of this region, more specifically, alterations to land use, converting more than 600,000 km² of tropical rainforests into grazing and croplands. In fact, the stream flow system of this river network is somewhat pressured by anthropic actions, and is also subject to inter-annual and long-term variability of tropical precipitation, resulting in major variations in the surface runoff (Marengo & Nobre 2001). The recycling of local precipitation and evaporation by the forests accounts for a considerable portion of locally available water resources, and as large areas of the Basin are subject to marked alterations in lands use, including the loss of dense rainforests cleared to make way for grazing lands or perennial crops such as soybeans, there is significant concern over how such alteration to land use and biomass may affect the hydrological cycle in the Amazon Basin (cf. Marengo & Nobre 2001 and Freitas, 2005).

This being the case, in addition to the anthropic vulnerability of this Basin, which may affect evapo-transpiration and sediment volumes, it will be increasingly important to consider the climate vulnerability that may affect the entire Amazon Region and its water resources. In other words, in a continent-sized Basin such as this, it is important to draw up forecasting studies and assessments of climate variability and its effects on precipitation, the ice in the Andes, and the sea level at the mouth of the Amazon River, particularly through assessing the stream flows running into regions at risk for flooding and waters supplies during extreme events of drought, such as that which occurred in 2005, in this Basin. These scenarios will be crucial for defining the hydrological risks

and consequently for anticipating contextual and structural adaptation measures related to water management.

In fact, temperature changes may pave the way for several other alterations to the environment, such as stepping up the global hydrological cycle, which will have impacts on water resources at the regional level. In fact, different changes in the temperatures of the atmosphere, the continents and the oceans lead to alterations in wind and atmospheric pressure patterns. Consequently, alterations may be expected in precipitation patterns, pursuant to the global climate forecast mathematical models prepared by the Hadley Centre for 2050 that present average variations of 150 to 250 mm.year⁻¹ for rainfall in this region.

Moreover, the average worldwide sea level posted an average increase of one to two mm a year during the XX century, which may alter floodable areas and extend the influence of sea water on the salinity levels of the aquatic ecosystems of Amazonia.

The following points offer examples of the risks of regional alterations to water resources:

- 1) **Thawing in the Andes** – The glaciers are shrinking faster than forecast, as the greenhouse effect worsens. Although more severe in Antarctica, the thawing effect is affecting the glaciers of the Andes, which may have already shrunk by more than 20% during the past twenty years, according to some surveys (Asuncion, 2006);
- 2) **Sea Level Variation in the Amazon Basin** – The tidal variation range may extend up to ten metres at certain places, so currents driven by the tides are important. The lower stretches of the rivers allow waves to ride up to 800 kilometres upstream. Salinisation problems have not been reported so far, but large-scale destruction of mangrove swamps along the ocean shoreline is reported in the Northern segment. This may be a long-term trend, or just a cyclic phenomenon, as described by Proust *et al.* (1988, apud Muehe & Neves, 1995), along the mangrove coast of French Guiana. For the Southern sector, Franzinelli (1982, apud Muehe & Neves, 1995), described the presence of cliffs subject to active erosion processes along the Atalaia beach in Salinópolis. Fossil cliffs up to seven metres high are also found at many places up to 100 metres from the shoreline, defining a territorial boundary for the possible effects of an increase in the sea level;
- 3) **Influence of the Sea Surface Temperature (SST) on the Rainfall Regime in South America and Amazonia** – Sea Surface Temperatures (SSTs) have been good indicators for forecasting seasonal rains, due to the role played by the oceans and their thermal inertia. Many studies use the links between rain, runoff and the SST of tropical oceans to draw up forecasts. Tropical regions that are hubs for anomalous rainfall related significantly to the SST are the plains of the Bolivia and neighbouring areas. In terms of the SST anomalies of the Pacific Ocean, *El Niño occurrences prompt extreme reductions in rainfall resulting in low outflow from rivers in this region, particularly in*

the Northeast portion of Amazonia. The *La Niña* phenomenon is characterised by an anomalous increase in rainfall recorded by pluviometric stations in Northern and Central Amazonia. There is also a link between the **alteration in rainfall volumes in the Amazon Basin and anomalous SSTs in the Atlantic Ocean.** In 2005, there was a significant drought in the Amazon Basin in September and October, with a State of Public Calamity being decreed in several municipalities in this region. This is the normal time of year for the dry season in the Amazon Basin, which lasts three to five months, depending on the region, also known locally as the Amazon Summer, occurring between May and September. However, according to the Climate Studies and Weather Forecast Centre (CPTEC/INPE) and the National Meteorology Institute (INMET) from September 2004 through to September 2005, the Sea Surface Temperature (SST) was between 0.5°C and 1.5°C above average in the North Atlantic Ocean, meaning that persistent anomalous warming was recorded. This phenomenon may be responsible for the 2005 drought, altering the occurrence of moist air flowing over Amazonia, particularly in important segments of the Solimões, Negro, Madeira and Juruá River basins, among others. However, this was not the worst drought ever recorded along the rivers in this region. Hydrological data show that it ranks fourth, in terms of minimum water depth in the Negro River at Manaus. The lowest level ever recorded was in 1963, when a depth of 13.64 metres was recorded at the Port of Manaus. According to Brazil's National Waters Regular (ANA) on October 21, 2005 the water level on the bank of the Negro River facing Manaus reached 14.41 metres. It is important to stress that the considerable increase in the population of Amazonia over the past forty years made the impact of this drought even more significant. In Amazonas State alone, the 2005 drought affected more than 914 communities, home to over 167,000 inhabitants or 32,000 families, according to the National Civil Defence Bureau. However, although there is no clear scientific evidence that this warming may be related to global warming all over the planet, it is suspected that this anomalous warming of the ocean waters may occur more frequently.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

▪ NETWORKING AND TECHNICAL SUPPORT FOR THE COORDINATION OF THE GEF AMAZON PROJECT

For the next phase of the GEF Amazon Project (scheduled for 2008 to 2011), the following recommendations are presented:

- Encourage the participation process even more with national executor agencies, particularly Brazil's National Waters Regulator (ANA) and the Water Resources Science and Technology Funds (CT-Hidro) administered

by the Brazilian Government and with other donor and executor agencies, as well as GEF Projects being implemented in the Amazon Basin – stressing the opportunity of working with the IRD under the aegis of the Amazon Basin Hydrology Project (HyBAm – Hydro-Géodynamique Actuelle du Bassin Amazonien), which resulted – after discussions with the GEF Amazon Project – in the AGIRE Initiative providing Information for the Integrated and Sustainable Stewardship of Water Resources and a Reduction in the Climate Vulnerability in Amazonia, which will be presented by the IRD and partners of the GEF Amazon Project to the French Fund for the Global Environment (FFEM) during the first half of 2007, with a forecast value of € 1.5 million;

- Seek integration with other initiatives being implemented or planned under the aegis of the Basin or in its critical areas of interest; it is suggested that a stronger relationship be built up with the Map Project (Madre de Dios – Peru, Acre, Brazil and Pando, Bolivia) that involved parts of Brazilian, Bolivian and Peruvian Amazonia.³

- Participation Actions and Organisation of Seminars and Meetings (See item 2.2)

As recommendations for the second phase of the GEF Amazon Project (2008-2011) we suggest that the pilot studies and demonstration projects be implemented in greater depths on the topic of Climate Change and Water Resources, underscoring aspects related to Vulnerability and Adaptation to Climate Change; additionally, links to activities that might slow the deforestation rates in Amazonia and consequently enhance the value of the interface between water resources and the forest ecosystems of this region. As suggestions for Adaptation to Climate Vulnerability Projects, the following regions are recommended: Mid Juruá (Roque Community); MAP (op. cit.); Letícia, Colombia and Tabatinga, Brazil.

- Study of Anthropic and Climate Vulnerability of the Water Resources of the Amazon Basin (See item 2.3.)

Global warming may have a drastic impact on Amazonia, which is a region that may be subject to a temperature increase higher than the global average, with a reduction in rainfall that would turn part of the world's largest tropical rainforest into *cerrado* savannas (Artaxo, 2007).

Temperatures in Amazonia may rise by 5°C by 2100, outstripping the forecast 1.8°C to 4°C for the rest of the world. This calculation was drawn up by Brazilian technicians at

³ The Tri-National Acre River Basin is located in southwest Amazonia, on the boundaries among Brazil, Bolivia and Peru. This is one of the few tri-national basins in Amazonia, surrounded by highways linking Brazil to the Pacific Ocean and Peruvian and Bolivian Amazonia, as well as industrial hubs in Brazil. Southwest Amazonia is a critical region for conserving the diversity of species and ecosystems, as well as for the development of these three countries. Its immense cultural diversity, bio-diversity hotspots, mountains more than 6,000 metres high, gas and oil beds, ample hydro-power potential and roads will underpin massive expansions of trade among these countries.

the National Space Research Institute (INPE) based on the conclusions of the IPCC scientists. “This increase of 5°C in the temperature of Amazonia between 2090 and 2099 will have drastic consequences for the survival of the Amazon ecosystem, whose area may shrink”. The reduction in the area of Amazonia will be due not only to higher temperatures, but also to shrinking rainfall. “If the dry season increases, it will be harder to support the Amazon ecosystem as a tropical rainforest. This will lead to the savannisation of the region, turning Southern Amazonia into *cerrado* savannas. “Knowledge of how functions and interactions occur among natural systems, biogeochemical cycles and climate is a pre-condition for defining optimum development strategies. Complex interactions between the earth, plants and climate must be monitored and analysed so that factors encouraging forest growth, as well as conservation of lands and water resources may be established (Artaxo, op. cit.).

Thus, in order to mitigate extreme events of drought and flood, we suggest that Phase II of the GEF Amazon Project (2008 to 2011), encourage contextual and structural actions as listed below:

A. Contextual (acting during extreme events – droughts and floods):

- Ensure supplies of drinking water, food and medication on an alert basis, to the entire affected population – use the Armed Forces, Civil Defence and Ministry of Health, as well as State and Municipal Governments;
- Distribute water treatment tablets, use the Armed Forces, Civil Defence, Ministry of Health as well as State and Municipal Governments;
- Bore groundwater wells at depths appropriate to each region, and if possible use water pumps powered by photovoltaic panels – support of Geological Services (e.g.: CPRM), oil companies (Petrobras, PDVSA, etc.), Ministry of Health and Water Utilities;
- Conduct a rapid groundwater survey – supported by Geological Services (e.g. CPRM), oil companies (Petrobras, PDVSA, etc.) and the Ministry of Health;
- Maintain a drought and warning time on radio and television, keeping the population advised about what is happening, places to be avoided, precautions to be taken, as well as measures to manage water and preserve foods;
- Control diseases among the affected communities, particularly diseases caused by poisoning by water and foods, resulting in diarrhoea that can quickly lead to dehydration.

B. Structural (increase protection and/or lessen vulnerability to extreme events – droughts and floods):

- Launch a water supply guarantee programme for extreme events in Amazonia, particularly a cisterns and artesian wells programme;
- Encourage research into decentralised freshwater treatment systems for producing potable water in the heartlands of this region;

- Encourage renewable energy programmes in remote communities, particularly using the resources of the Fuel Consumption Account (CCC) that underwrites diesel oil for power generation in stand-alone systems upstate. Extend research projects, case studies and demonstration projects in greater depth, using biomass to generate electricity in communities with more than twenty families, and trying to use solar power (photovoltaic panels) for smaller groups, although the latter option is still expensive;
- Encourage the development of fish farming using local species, such as tambaqui, pacu, pirarucu and others found in rivers and lakes in this region;
- Train the population in food conservation;
- Train the population in rational water use;
- Enhance knowledge of tropic biodiversity for producing food and medications that are better adapted to times of extreme events (droughts and floods);
- Enhance the value of the standing forest, meaning the value of its fruits, berries and leaves;
- Foster agriculture at various vertical tiers within the forest, though the use of more agri-forestry techniques;
- Encourage agriculture and reforestation on lands that have already been cleared;
- Produce vulnerability maps for extreme events – droughts and floods;
- Develop and discuss contingency plans against droughts and floods with Government authorities and civil society;
- Establish a Water Information System for Extreme Events in Amazonia;
- Build up closer integration among Government actions at various spheres of power;
- Increase integration with the countries encompassed by the Amazon Basin on the topic of preserving ecosystems and conserving water.

▪ **STRUCTURING THE BASIC MAP OF THE AMAZON BASIN**

For the next phase of the GEF Amazon Project (2008 to 2011) the detailing and expansion of the GEO Amazonas Basic Geographical Information System for the Amazon Basin is suggested, along the following lines:

1. Production of digital cartography of the Amazon Basin at scales of 1:1,000,000; 1:500,000 and where possible and necessary, at scales of 1:100,000 and 1:50,000;
2. Homogenising geo-referenced information on major topics related to water management and climate vulnerability in the eight countries encompassed by the Amazon Basin;
3. Structuring the SPOT, Landsat and CIBERS digital satellite image database for regions affected by greater climate vulnerability and water resources in the Amazon Basin, as well as areas for case studies and demonstration projects;
4. Structuring the Cartographic Base to be accessed through the Internet in raster and vector formats;

5. Develop the GEO-Amazonas system in open format with no-fee software in order to facilitate the availability of the cartographic database among the countries;
6. Include geo-referencing actions in the Amazon Basin in the findings and activities of the Goddard Earth Observation System Data Assimilation System (GEOS) in its various versions;
7. Produce a the GEO-Amazonas meta-data base of geo-referenced information;
8. Integrate the GEO-Amazonas project with the hydrological, meteorological and climate databases for the Amazon Basin.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA BÁSICO DAS ÁGUAS DA BACIA AMAZÔNICA NA ESCALA 1:5.000.000

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1. ESTRUTURAÇÃO DE MAPA BÁSICO DA BACIA AMAZÔNICA	17
1.1. Bolívia	20
1.2. Brasil	22
1.3. Colômbia	24
1.4. Equador	26
1.5. Guyana	28
1.6. Peru	30
1.7. Venezuela	33
1.8. Suriname	35
2. ARTICULAÇÃO E APOIO TÉCNICO À COORDENAÇÃO DO PROJETO GEF AMAZONAS	37
2.1. Ações para a captação de recursos de organismos nacionais e internacionais	38
2.2. Ações de participação e realização de Seminários e Reuniões	51
2.3. Estudo sobre Vulnerabilidade Climática e Antrópica dos Recursos Hídricos da Bacia Amazônica	55
3. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	58
4. PRINCIPAIS ATORES	65
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS SELECIONADAS	69
ANEXOS	
1. BACIA AMAZÔNICA - CONJUNTO DE MAPAS - BASE PRELIMINAR ESCALA 1:5.000.000	

- 2. SIG BÁSICO DA BACIA AMAZÔNICA – GEO AMAZONAS
VERSÃO FINAL (FORMATO DIGITAL DVD)**
- 3. TERMO DE REFERENCIA DE PROJETO PARA O FUNDO
FRANCES DE MEIO AMBIENTE – INFORMATION POUR LA
GESTION DURABLE ET INTEGREE DES RESSOURCES EN EAU
ET LA REDUCTION DE LA VULNERABILITÉ CLIMATIQUE EN
AMAZONIE (AGIRE)**
- 4. TERMO DE REFERENCIA DE PROJETO DE ATLAS DE GESTAO
E VULNERABILIDADE CLIMATICA DAS AGUAS DA
AMAZONIA**

LISTA DE FIGURAS

1. Divisão Hidrográfica da América do Sul com uso da Metodologia Otto Pfafstetter	18
2. Bacia Amazônica – Altimetria	18
3. Mosaico de Imagens de Satelite da Amazônia (NASA) – 2006	19
4. Bolívia – Hidrografia básica	20
5. Bolívia – Imagem Landsat 7 – Sensor Visível – Altiplano e Bacia Amazônica	21
6. Brasil – Bacia Amazônica - Hidrografia básica	22
7. Brasil - Hidrografia básica e Modelo Digital de Terreno – Wsiearth	23
8. Colômbia - Hidrografia básica	24
9. Colômbia – Hidrografia básica e Modelo Digital de Terreno – Wsiearth	25
10. Equador - Hidrografia básica	26
11. Equador - Hidrografia básica e Modelo Digital de Terreno – Wsiearth	27
12. Guiana - Hidrografia básica	28
13. Guiana - Hidrografia básica e Modelo Digital de Terreno – Wsiearth	29
14. Peru – Bacia Amazônica – rios principais	30
15. Peru – Hidrografia Básica	31
16. Peru – Hidrografia Básica e Modelo Digital de Terreno - Wsiearth	32
17. Venezuela – Hidrografia Básica	33
18. Venezuela Hidrografia básica e Modelo Digital de Terreno – Wsiearth	34
19. Suriname - Hidrografia Básica	35
20. Suriname - Hidrografia Básica e Modelo Digital de Terreno – Wsiearth	36
21. Dispendio Total do GEF por Áreas Focais de 1991 a 2005	42
22. Evolução dos Fundos de Financiamento de Carbono	50

LISTA DE QUADROS

1. Quadro Consolidado - Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia – Arrecadação, Orçamento e Execução Financeira (Janeiro a Dezembro de 2005)	40
2. UNIÃO EUROPÉIA - ORÇAMENTO PREVISTO PARA FP 7 (2007-2013) (EM MILHÃO DE EUROS)	43
3. Coca-Cola Company – Brasil & Meio Ambiente	44
4. GEF – Biodiversidade, Mudanças Climáticas e Proteção da Degradação do Solo	46
5. O Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil - PPG-7	47

SIGLAS E ABREVIATURAS

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
BCDAM	Sistema de Bases Compartilhadas de Dados sobre a Amazônia
CBERS	Satélite Sino-Brasileiro
CCG	Centro de Coordenação Geral
CIDA	Agência Canadense de Desenvolvimento Internacional
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CPTEC	Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos
CRV	Centro Regional de Vigilância
DETER	Deteção de Desmatamento em Tempo Real
DSG	Diretoria do Serviço Geográfico do Exército
ENSO	El Niño Southern Oscillation
ETA	estação de tratamento de água
GEE	Gases de Efeito Estufa
GSC	Serviço Geológico do Canadá
IBGE	Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPCC	Intergovernmental Panel On Climate Change
IRD	Institut de Recherche et Developpment
HIBAM	Projeto de Hidrologia da Bacia Amazônica
NASA	National Aeronautics and Space Administration
OMM	Organização Mundial de Meteorologia
PRODES	Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia
SAE/PR	Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República
SCA	Secretaria de Coordenação da Amazônia
SIAGAS	Sistema de Informações de Águas Subterrâneas
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIVAM	Sistema de Vigilância da Amazônia
TSM	Temperatura da Superfície do Mar

INTRODUÇÃO

O Projeto Gerenciamento Integrado e Sustentável dos Recursos Hídricos Transfronteiriços na Bacia do rio Amazonas considerando a Variabilidade e Mudanças Climáticas – Projeto GEF Amazonas tem por objetivo fortalecer o marco institucional para planejar e executar, de uma maneira coordenada, as atividades de proteção e gerenciamento sustentável do solo e dos recursos hídricos na bacia do rio Amazonas em face dos impactos decorrentes das mudanças climáticas verificados na Bacia. O Projeto pretende desenvolver uma visão consensual de desenvolvimento sustentável da região baseado na proteção e no gerenciamento integrado dos recursos hídricos transfronteiriços e na adaptação a mudanças climáticas.

O Componente II do Projeto visa tratar da questão institucional, que atualmente se caracteriza pelo gerenciamento fragmentado dos recursos hídricos da bacia do rio Amazonas, e visa dar **continuidade** ao processo de **harmonização e desenvolvimento institucional** entre os países da Bacia, iniciado com a criação da **OTCA** em 2003.

Este documento constitui o Relatório Final de **ARTICULAÇÃO E APOIO TÉCNICO À COORDENAÇÃO DO PROJETO GEF AMAZONAS E ESTRUTURAÇÃO DE MAPA BÁSICO DA BACIA AMAZÔNICA**, ou seja, de dar suporte a Coordenação Técnica do Projeto de Gerenciamento Integrado e Sustentável dos Recursos Hídricos Transfronteiriços na Bacia do rio Amazonas considerando a Variabilidade e Mudanças Climáticas e na organização de um Sistema de Informação Geográfico Básico das Águas da Bacia Amazônica na escala 1:5.000.000, objeto do Contrato de Consultoria estabelecido com a Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos – SG/OEA. O documento contempla a Atividade II.1 dos Termos de Referência do referido projeto.

No capítulo 1 são apresentadas as ações de estruturação dos mapas da rede hidrográfica básica de cada país que compõe a bacia, além de informação sobre a área de drenagem da bacia Amazônica correspondente a cada um. De maneira mais específica, realizamos uma seleção de 86 mapas e mosaicos de imagens do satélite Landsat, em sua maioria 7, nos sensores visível, falsa cor, e imagens tratadas pelo Levantamento GeoCover 2000, com detalhamento de algumas áreas de maior importância na Bacia Amazônica, tais como principais aglomerações urbanas, alterações do uso do solo, encontro dos principais rios Amazônicos, meandros, ilhas, etc.. O resultado deste levantamento será fundamental para melhor identificação e compreensão de fenômenos regionais de gestão das águas e de sua relação com as infra-estruturas e diversos tipos de ecossistemas, áreas de proteção e usos do solo na região Amazônica, que pela enorme área de abrangência da bacia seriam de difícil acesso e alto custo para levantamento localizado.

No capítulo 2 são apresentadas as atividades de articulação e apoio técnico a coordenação do Projeto GEF AMAZONAS, com destaque para ações de estímulo a captação de recursos financeiros de organismos nacionais e internacionais para o projeto GEF Amazonas; da participação e realização de Seminários e reunião nos temas da gestão das águas e das mudanças

climáticas globais com ênfase na Amazônia e um estudo sobre Vulnerabilidade Climática e Antrópica dos Recursos Hídricos da Bacia Amazônica.

No capítulo 3 resalta-se as principais conclusões, perspectivas e recomendações aos temas da cartografia básica, da busca por recursos financeiros e da Vulnerabilidade Climática e Antrópica da Bacia Amazônica.

No capítulo 4 apresenta-se a identificação sucinta dos principais atores, e em seguida, no capítulo 5, uma lista das mais importantes referências bibliográficas selecionadas.

1. ESTRUTURAÇÃO DE MAPA BÁSICO DA BACIA AMAZÔNICA

A bacia hidrográfica Amazônica compreende uma área de 6,112 milhões de quilômetros quadrados, esta superfície é pode ser repartida em sub-bacias usando-se uma metodologia de uso cada vez mais comum no mundo dos recursos hídricos à de Otto Pfafstetter. De fato, a Metodologia de Otto Pfafstetter é usada pelo Brasil (ANA, Secretaria de Recursos Hídricos e Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH) para definir a divisão hidrográfica do Brasil e também pela a United States Geological Survey (USGS) para produzir o mapa global de bacia hidrográficas. A figura 1 apresenta a divisão hidrográfica da América do Sul segundo os critérios de Otto Pfasteter.

Neste capítulo apresentaremos a divisão da bacia hidrográfica Amazônica segundo a metodologia de Otto Pfasteter, nos níveis 1 e 2, o que permite identificar as principais sub-bacias da Amazônia, assim como distinguir seus principais rios e influência do relevo em cada país da OTCA. O resultado deste levantamento será fundamental para melhor identificação, localização e compreensão de fenômenos regionais de uso do solo e gestão das águas e suas relações com as sub-bacias hidrográficas da região.

As figuras 2 e 3 apresentam respectivamente a altimetria e um mosaico de imagens de satélite da Bacia Amazônica.

É importante destacar que como anexo principal do relatório parcial de consultoria No. 5 da Atividade II.1. Sistema de Informação Geográfico Básico das Águas da Bacia Amazônica na escala 1:5.000.000, é apresentado a versão final do GEO AMAZONAS Sistema de Informação Geográfico da Bacia Hidrográfica do rio Amazonas, de 1,7 Giga Bytes de informação georreferenciada no formato do software Arc View. O GEO AMAZONAS apresenta arquivos georreferenciados nos seguintes temas:

15. Ação Antrópica – alterações fundamentais no uso do solo da região Amazônica, com destaque para o ocorrido na parte brasileira;
16. Áreas Inundáveis;
17. Bacias Hidrográficas;
18. Principais Cidades Sedes;
19. Faixa de Fronteira;
20. Hidrografia,
21. Limites Geográficos;
22. Oceano;
23. Relevo;
24. Terras Indígenas;
25. Uso da Terra;
26. Vegetação;
27. Vias de transporte;
28. Energia

Por último, cumpre ressaltar o apoio logístico e computacional na produção do GEO AMAZONAS do Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais (IVIG) da Coordenação

dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia (COPPE) da Universidade federal do Rio de Janeiro (UFRJ).



FIGURA 1 - Divisão Hidrográfica da América do Sul com uso da Metodologia Otto Pfafstetter
Fonte: ANA, 2004.



Figura 2. Bacia Amazônica – Altimetria



Figura 3. Mosaico de Imagens de Satelite da Amazônia (NASA) – 2006

Fonte: World Wind, NASA (2006).

1.1. Bolívia

A Bolívia tem uma superfície de drenagem da bacia Amazônica 733.000 km², 12% da área total da bacia, o que representa 66,5% do território Boliviano. Suas principais bacias são as do rio Beni e do rio Mamoré (ver figura 4 e 5). Sendo assim, as figuras do Anexo 3 apresentam os mapas básicos da parte boliviana da bacia Amazônica.



Figura 4. Bolívia – Hidrografia básica

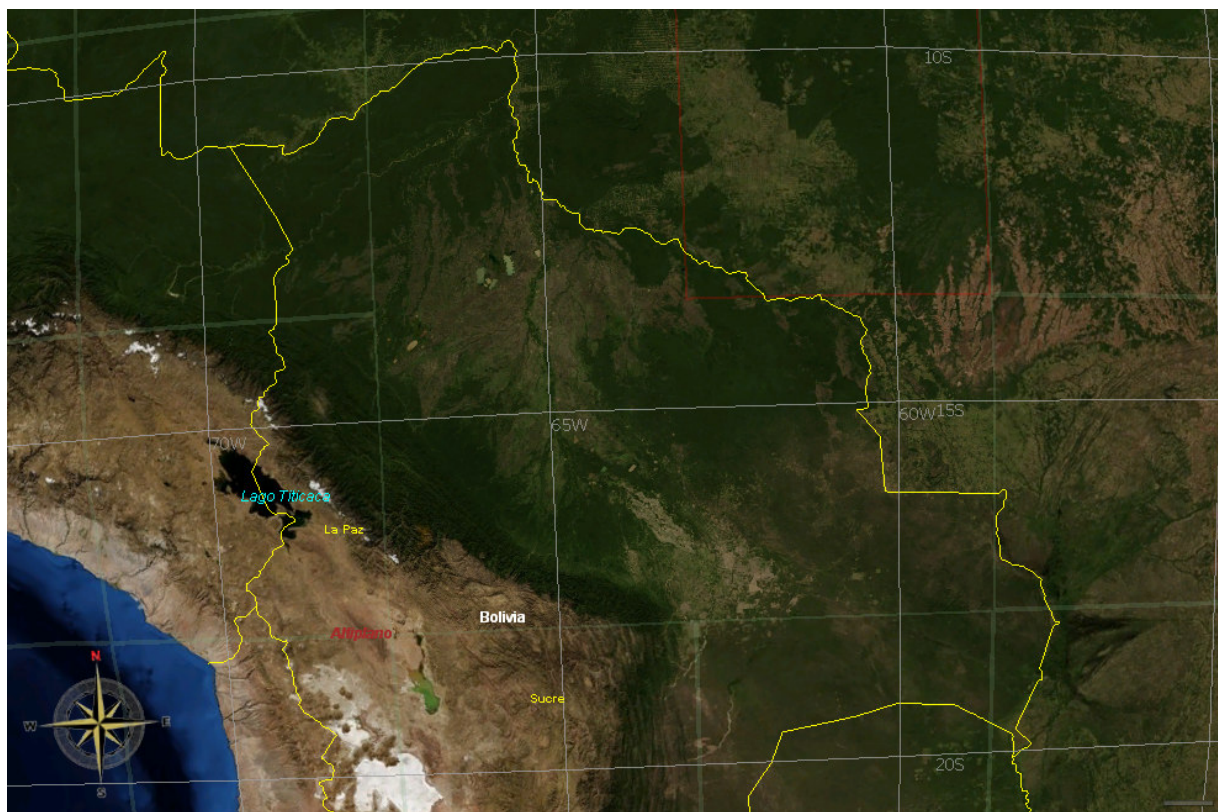


Figura 5. Bolívia – Imagem Landsat 7 – Sensor Visível – Altiplano e Bacia Amazônica
Fonte: NASA – World Wind, 2006.

1.2 BRASIL

O Brasil apresenta uma área de drenagem da bacia Amazônica 3.850.560 km², o que equivale à cerca de 63% da área total da bacia, o que representa 45% do território Brasileiro. Suas principais bacias são as do rio Solimões, Madeira, Negro, Xingu e Tapajós (ver figuras 6 e 7). Sendo assim, as figuras 36 a 51 (Anexo 3) apresentam um mosaico de imagens do Landsat 7, com versões no sensor visível, falsa cor e também de informações georreferenciadas do Geocover 2000, todos originários da instituição norte-americana NASA.



Figura 6. Brasil – Bacia Amazônica - Hidrografia básica.

Brasil - Bacia Amazônica

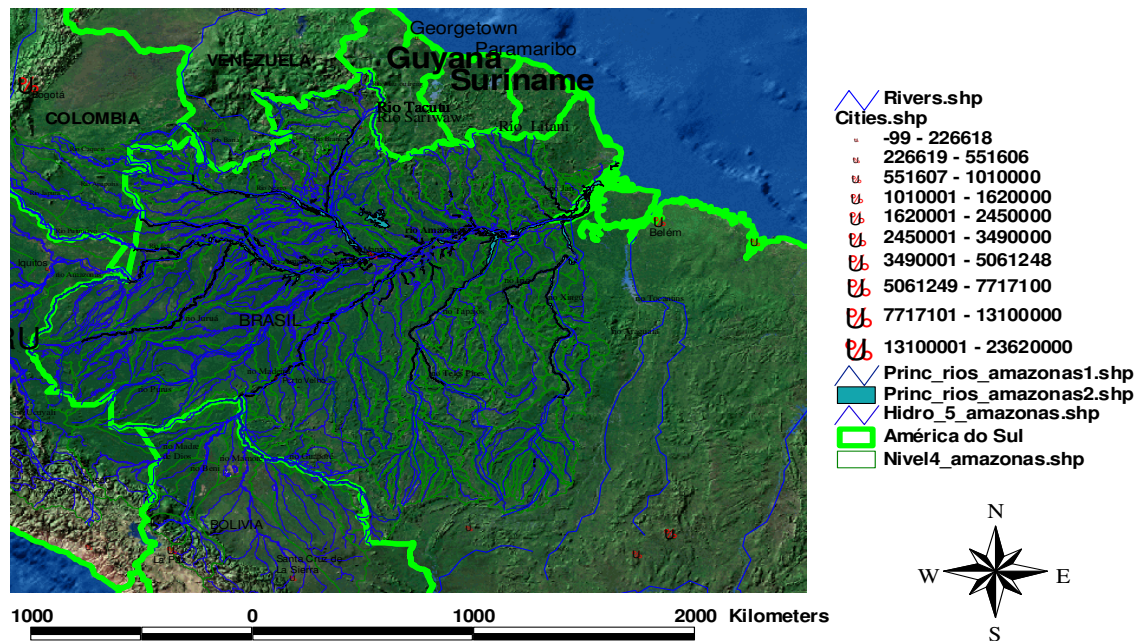


Figura 7. Brasil – Hidrografia básica e Modelo Digital de Terreno – Wsiearth

Fonte: Elaboração própria.

1.3 COLÔMBIA

A Colômbia apresenta uma área de drenagem da bacia Amazônica 348.384 km², o que equivale à cerca de 5,6% da área total da bacia, o que representa 30,5% do território Colombiano. Suas principais bacias são as do rio Putumayo, Apaporis, Caquetá e Negro (ver figuras 8 e 9). Sendo assim, as figuras 52 a 58 (Anexo 3) apresentam um mosaico de imagens do Landsat 7, com versões no sensor visível, falsa cor e também de informações georreferenciadas do Geocover 2000, todos originários da instituição norte-americana NASA.

Colômbia - Bacia Amazônica

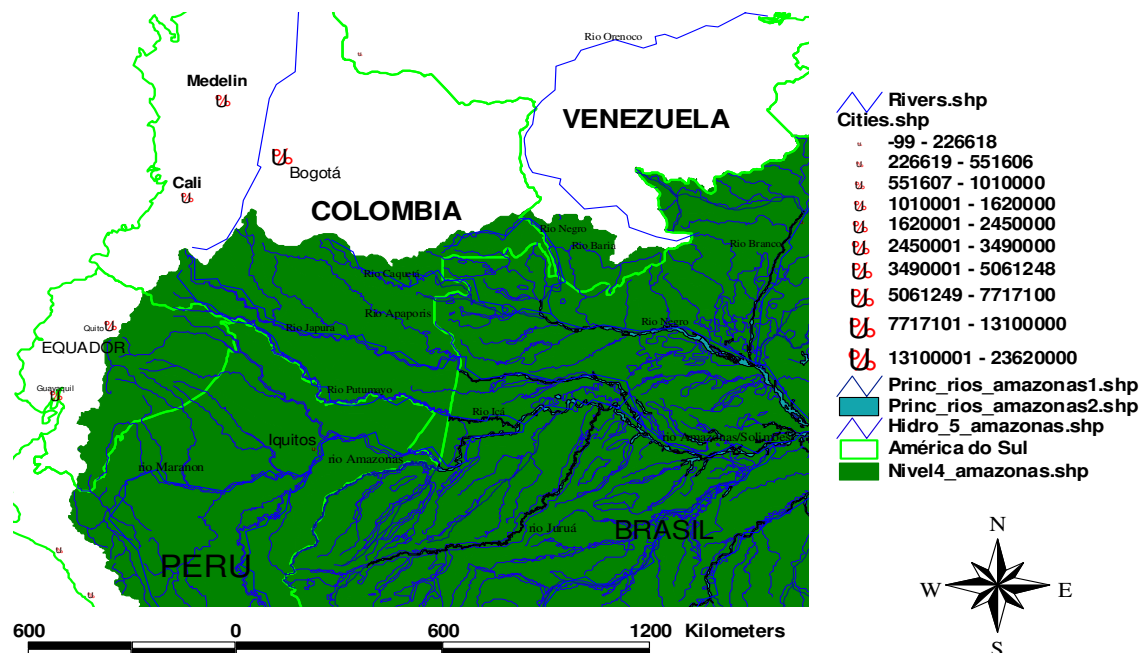


Figura 8. Colômbia - Hidrografia básica

Fonte: Elaboração própria.

Colômbia - Bacia Amazônica

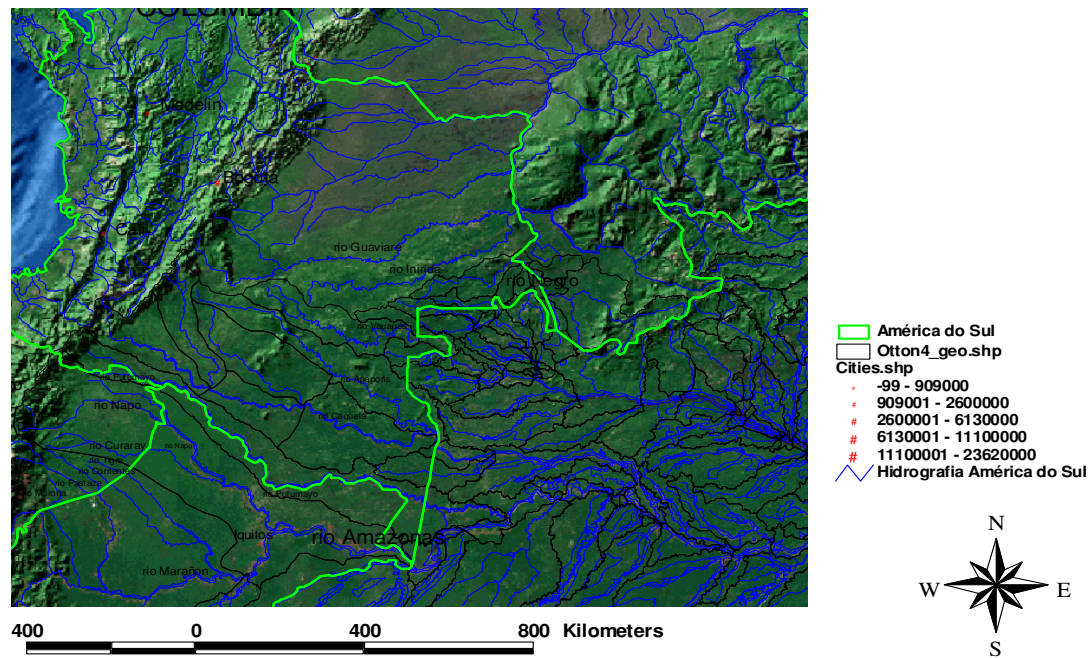


Figura 9. Colômbia – Hidrografia básica e Modelo Digital de Terreno – Wsiearth
Fonte: Elaboração própria.

1.4. EQUADOR

O Equador tem uma superfície de drenagem da bacia Amazônica 146.688 km², o que equivale à cerca de 2,43% da área total da bacia, o que representa 54,5% do território Equatoriano. Suas principais bacias são as do rio Napo, Putumayo, Corrientes, Tigre, Pastaza e Morona (ver figuras 10 e 11). Sendo assim, as figuras 25 a 35 (Anexo 3) apresentam um mosaico de imagens do Landsat 7, com versões no sensor visível, falsa cor e também de informações georreferenciadas do Geocover 2000, todos originários da instituição norte-americana NASA.

Equador - Bacia Amazônica - Hidrografia Básica

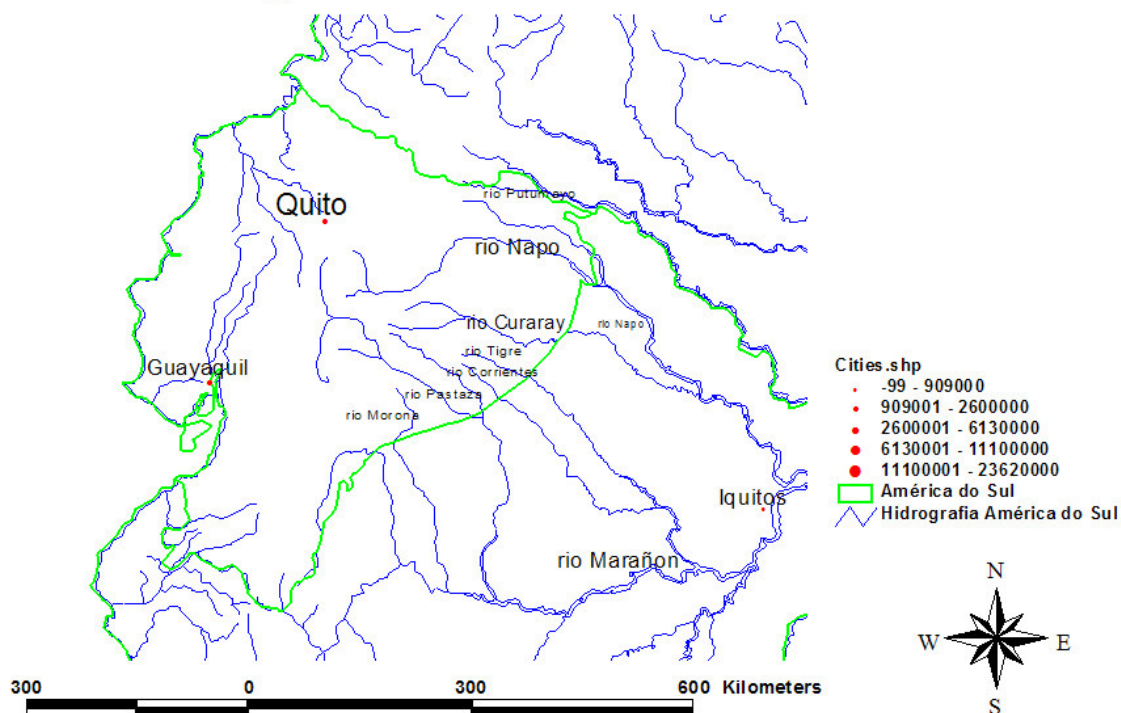


Figura 10. Equador - Hidrografia básica

Fonte: Elaboração própria.

Equador - Bacia Amazônica - Modelo Digital de Terreno

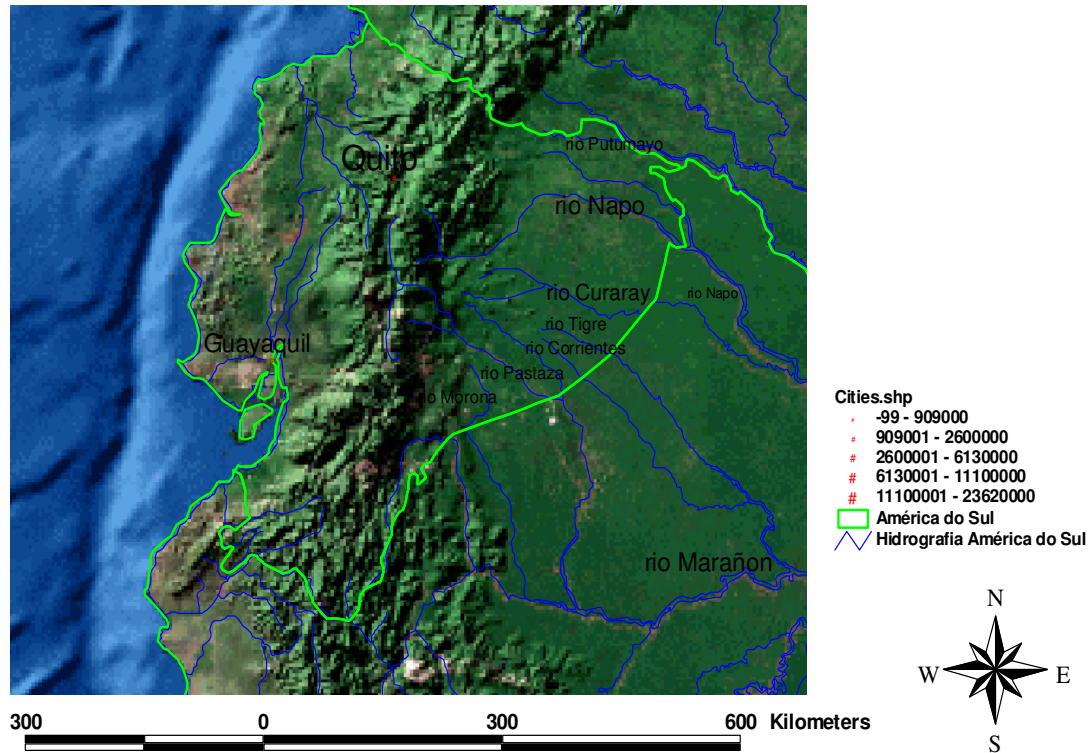


Figura 11. Equador – Hidrografia básica e Modelo Digital de Terreno – Wsiearth.
Fonte: Elaboração própria.

1.5 GUYANA

A Guyana apresenta uma área de drenagem da bacia Amazônica 12.224 km², o que equivale à cerca de 0,2% da área total da bacia, o que representa 6% do território guianense. Suas principais bacias são às do rio Mau ou Ireng, Tacatu e Sariwaw (ver figuras 12 e 13). Sendo assim, as figuras 68 a 74 (Anexo 3) apresentam um mosaico de imagens do Landsat 7, com versões no sensor visível, falsa cor e também de informações georreferenciadas do Geocover 2000, originários em sua maior parte da instituição norte-americana NASA.

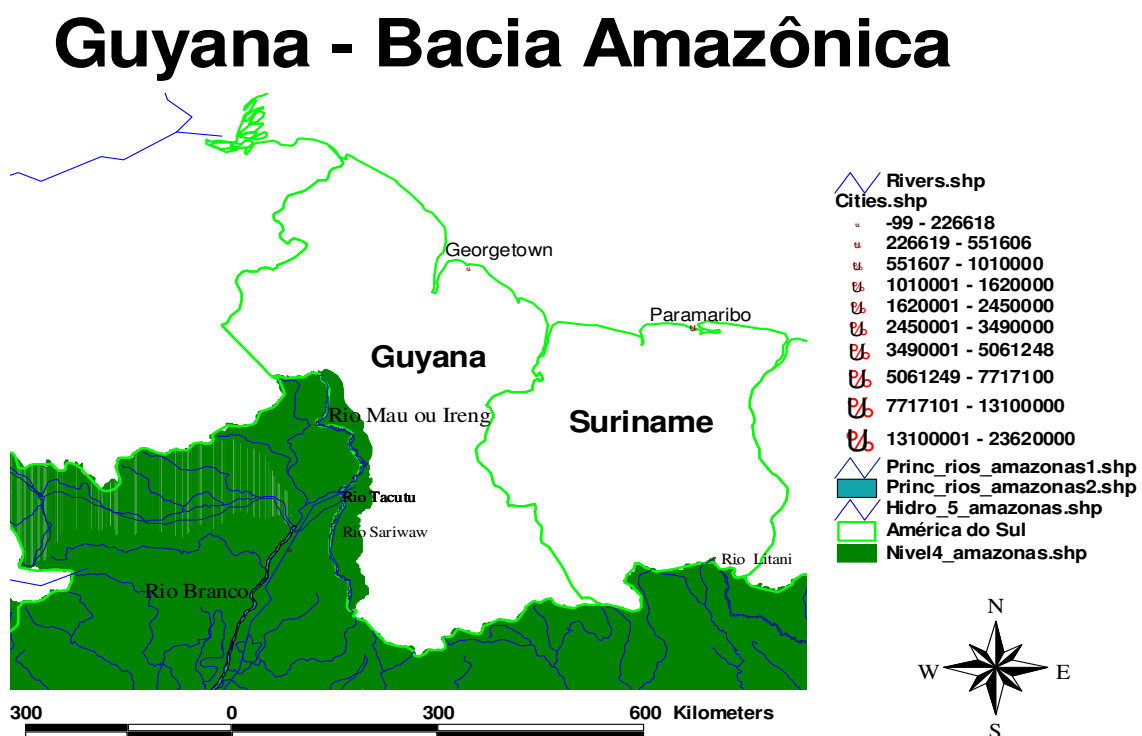


Figura 12. Guiana - Hidrografia básica

Fonte: Elaboração própria.

Guyana - Bacia Amazônica

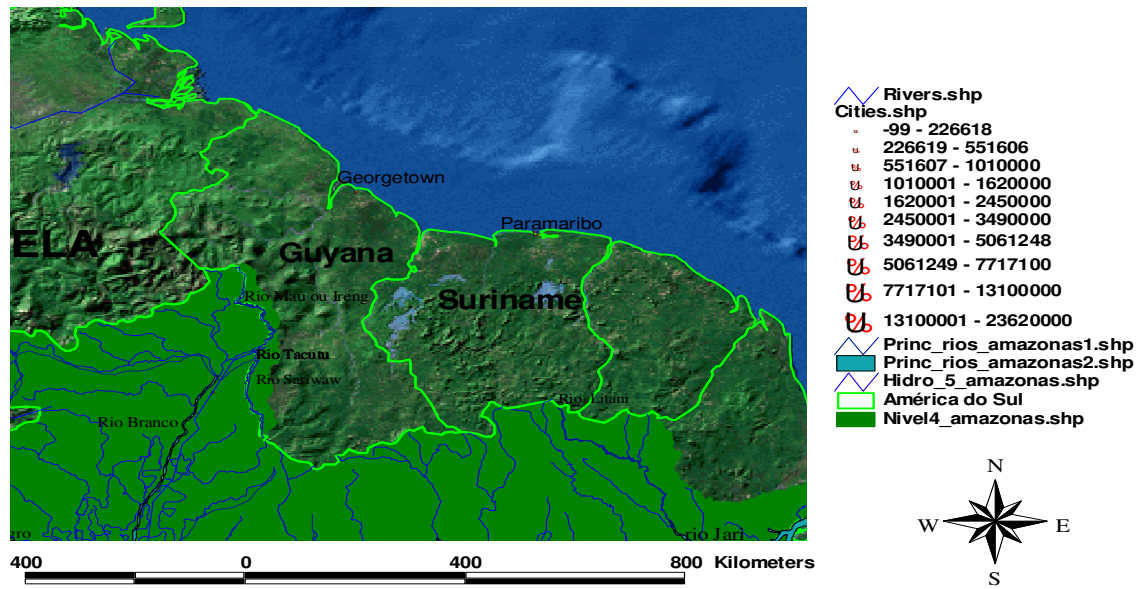


Figura 13. Guiana – Hidrografia básica e Modelo Digital de Terreno – Wsiearth.
 Fonte: Elaboração própria.

1.6 PERU

O Peru tem uma superfície de drenagem da bacia Amazônica 997.920 km², 16,3% da área total da bacia, o que representa 76,9% do território Peruano. Suas principais bacias são as do rio Marañon e Ucayali (ver figuras 14, 15 e 16). Sendo assim, as figuras 13 a 24 (Anexo 3) apresentam um mosaico de imagens do Landsat 7, com versões no sensor visível, falsa cor e também de informações georreferenciadas do Geocover 2000, todos originários da instituição norte-americana NASA.



Figura 14. Peru – Bacia Amazônica – rios principais.

Peru - Bacia Amazônica

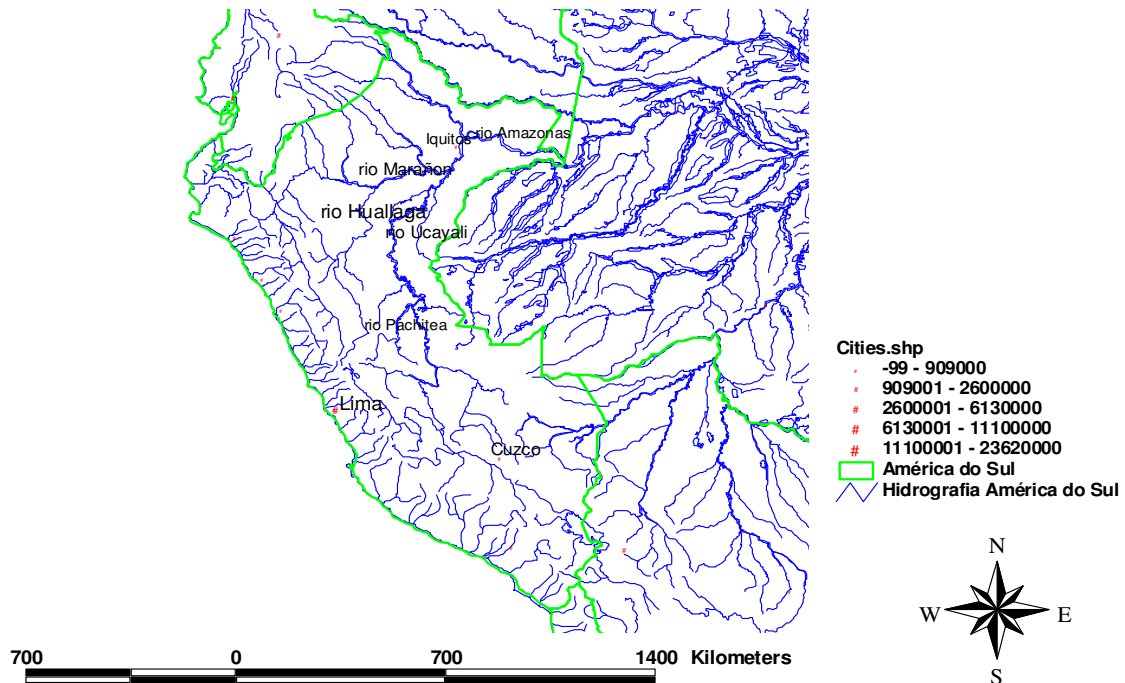


Figura 15. Peru – Hidrografia básica.

Peru - Bacia Amazonica

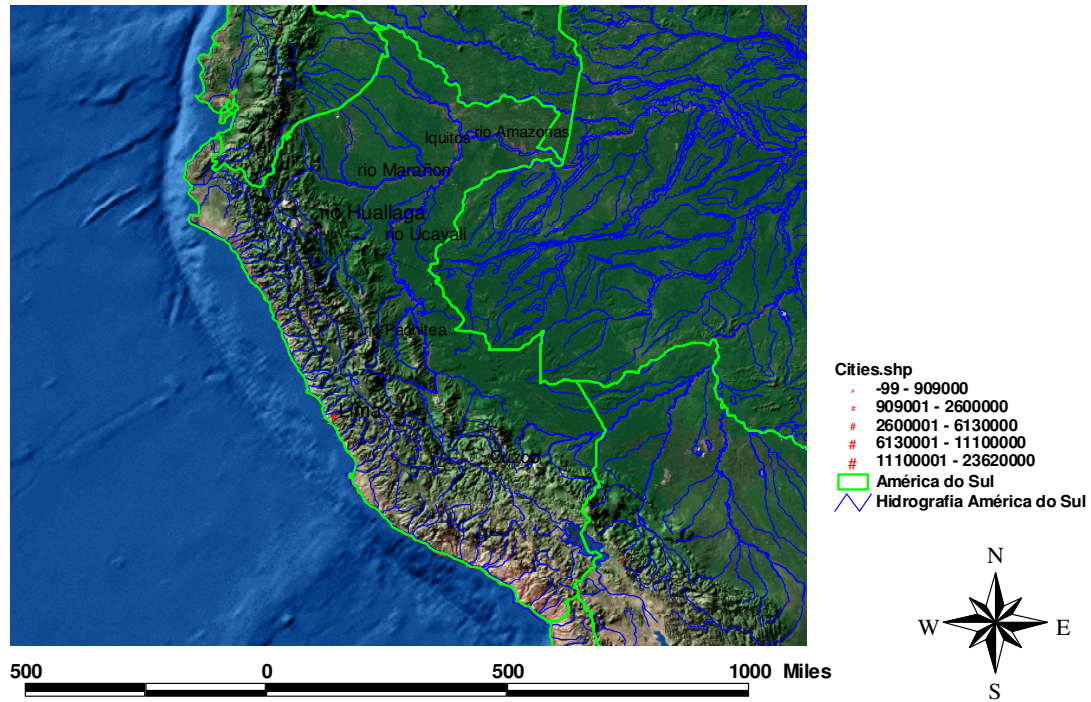
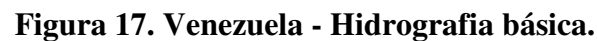


Figura 16. Peru – Hidrografia básica e Modelo Digital de Terreno – Wsicearth

A Venezuela apresenta uma área de drenagem da bacia Amazônica 42.784 km², o que equivale à cerca de 0,7% da área total da bacia, o que representa 4,7% do território Venezuelano. Suas principais bacias são às do rio Negro (ver figuras 17 e 18). Sendo assim, as figuras 59 a 67 (Anexo 3) apresentam um mosaico de imagens do Landsat 7, com versões no sensor visível, falsa cor e também de informações georreferenciadas do Geocover 2000, todos originários da instituição norte-americana NASA.



Venezuela - Bacia Amazônica

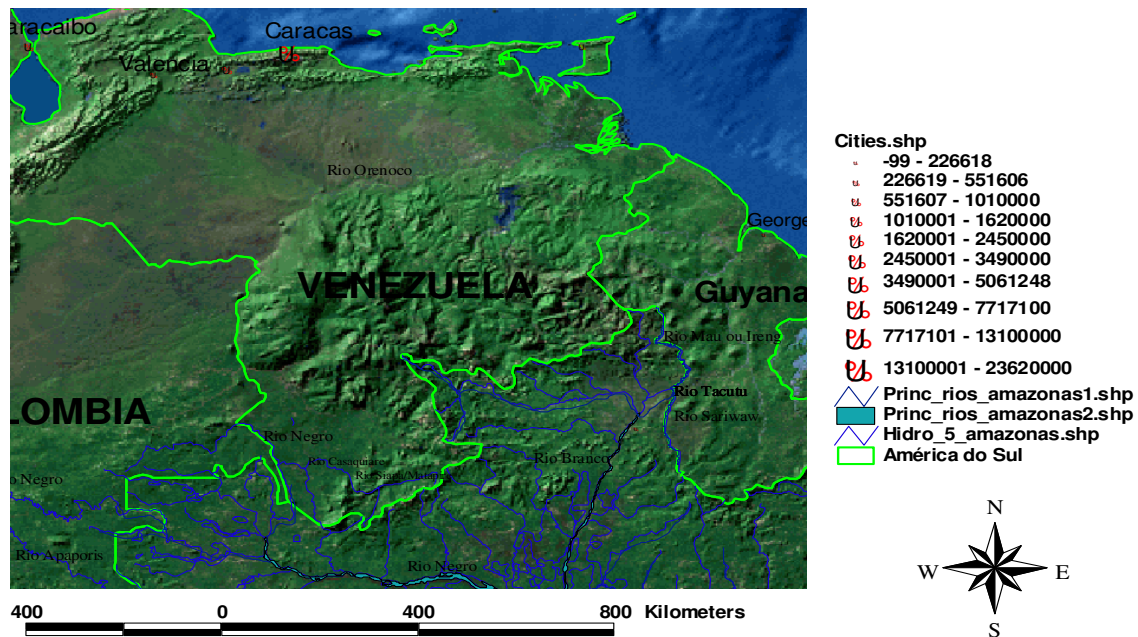


Figura 18. Venezuela – Hidrografia básica e Modelo Digital de Terreno – Wsiearth.

1.8 SURINAME

O Suriname apresenta uma área de drenagem da bacia Amazônica indeterminada, sendo objetivo do Projeto GEF Amazonas defini-la, o que poderá equivaler à cerca de 0,05 a 0,1% da área total da bacia, o que poderá representar cerca 1 a 2 % do território do país. Suas principais bacias são voltadas para a vertente Atlântica Norte como as do rio Tapanahony e Litani, os rios da pequena vertente Amazônica ainda deverão ser definidos (ver figuras 19 e 20). Sendo assim, as figuras 75 a 86 (Anexo 3) apresentam um mosaico de imagens do Landsat 7, com versões no sensor visível, falsa cor e também de informações georreferenciadas do Geocover 2000, originários em sua maior parte da instituição norte-americana NASA.

Suriname - Bacia Amazônica

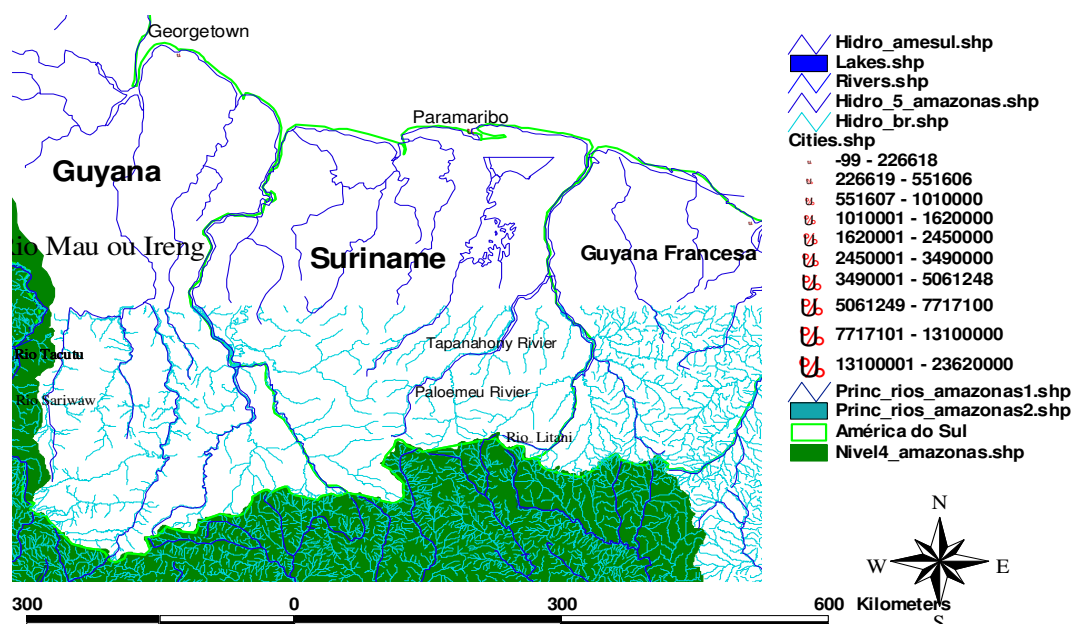


Figura 19. Suriname - Hidrografía básica

Fonte: Elaboração Própria.

Suriname - Bacia Amazônica

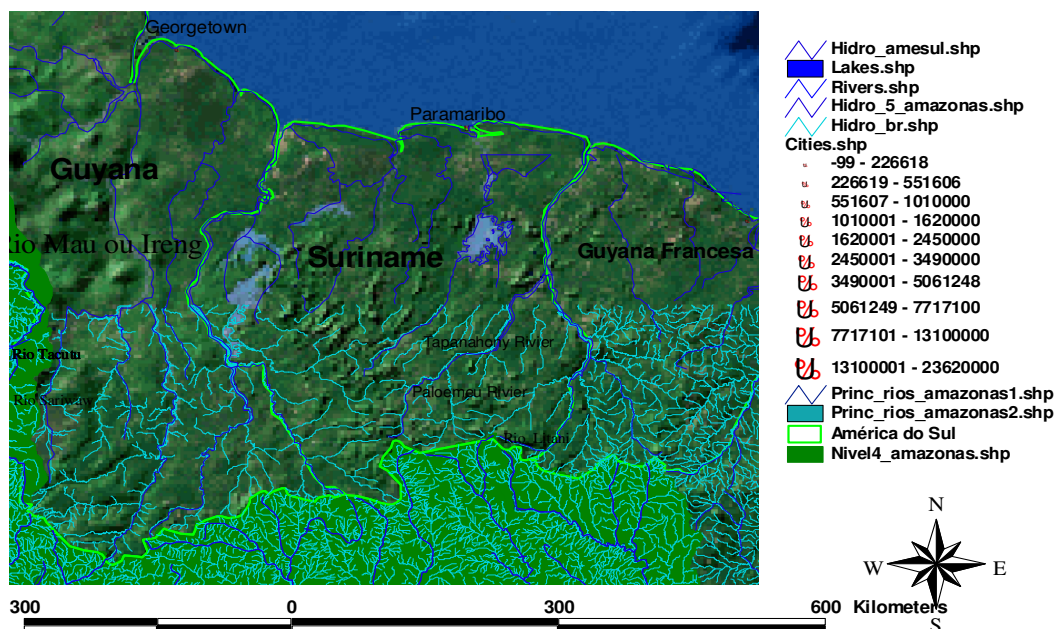


Figura 20. Suriname – Hidrografia básica e Modelo Digital de Terreno - Wsiearth
 Fonte: Elaboração Própria.

2. ARTICULAÇÃO E APOIO TÉCNICO À COORDENAÇÃO DO PROJETO GEF AMAZONAS

A execução de atividades de articulação e coordenação junto à Coordenação Técnica da Unidade Regional de Preparação do Projeto – URPP para a elaboração do Documento de Projeto (Project Brief).

Para cumprir a responsabilidade principal do contrato de consultoria no tema de articulação e apoio técnico em permanente acordo com a Direção do Projeto da OTCA e da Coordenação Internacional, foram realizadas as seguintes atividades:

- Ações para Capitação de Recursos de Organismos Nacionais e Internacionais, ou seja, visando assegurar o processo de participativo previsto, mantendo eficiente comunicação com as agências executoras nacionais, com as demais agências doadoras e executoras e com os Projetos do GEF que se executem na Bacia Amazônica, sempre de acordo com a SP/OTCA, inclusive buscar a integração outras iniciativas que se executem ou se programem no âmbito da Bacia, ou em suas áreas de interesse crítico; orientar os consultores na elaboração de documentos técnicos e revisar e ajustar e identificar, manter e apoiar as gestões da SP/OTCA para incorporar outros atores e associa-los para o financiamento e desenvolvimento técnico do projeto. **Apoiar a estruturação da proposta de Projeto, promovendo a inclusão de sócios-chaves, e o co-financiamento do mesmo em relação aos principais temas abrangidos**, de forma a ampliar sua cobertura e aprofundar seu impacto em relação à gestão integrada dos recursos hídricos (GIRH) e suas inter-relações com o uso do solo, a variabilidade e a mudança climática. Ajudar a assegurar as devidas consultas e apoios das instâncias institucionais nacionais e internacionais correspondentes;
- Ações de Participação e Realização de Seminários, com destaque das Reuniões do Comitê Diretor e dos Coordenadores Nacionais do Projeto GEF – Com o objetivo de **dar suporte à coordenação e à gerência técnica com vista à preparação do Documento de Projeto (Project Brief)**: Assistência à preparação, revisão e ajuste dos documentos a serem produzidos no âmbito dos 5 componentes do Projeto GEF Amazonas⁴;
- Estudo sobre Vulnerabilidade Climática e Antrópica dos Recursos Hídricos da Bacia Amazônica

⁴ : I – Visão para a Bacia e Diagnóstico Analítico Transfronteiriço; II – Fortalecimento institucional e capacitação para o gerenciamento integrado dos recursos hídricos; III – Prognóstico dos impactos hidrológicos da variação climática e adaptação às mudanças; IV– Gerenciamento integrado e sustentável do uso da água; V – Participação pública no gerenciamento sustentável dos recursos hídricos.

2.1. Ações para a captação de recursos de organismos nacionais e internacionais

Esta atividade consistiu de um levantamento de fontes de financiamento e possíveis parceiros aos temas principais do Projeto GEF Amazonas, como forma de orientar a Coordenação Técnica e o Comitê Diretor em suas ações e articulações de “fund-raising”. Sendo assim, segue um resumo de tais possibilidades:

- **Cooperação para Gestão e Regulação da Água** - PROJETO GEF AMAZONAS promover parcerias estratégicas entre instituições norte-americanas e sul-americanas nacionais⁵ e regionais⁶ na questão da água nos seguintes temas:

a) **Sistemas de Informações** - desenvolver parcerias de uso das imagens e informações dos satélites americanos de monitoramento ambiental e hidroclimatológico com a NASA⁷ (National Aeronautics and Space Administration), NOAA⁸ (National Oceanic & Atmospheric Administration) e USGS⁹ (United States Geological Survey) para o uso na gestão de recursos hídricos da Bacia Amazônica;

b) **Sistemas de Informações B** – desenvolver cooperação entre empresas de Software de banco de dados (ORACLE¹⁰), Microsoft¹¹ e Linux) e Sistemas de Informação Geográfica (ESRI¹²);

⁵ Bacia Amazônica:

Bolívia:	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrologia – SENAMHI
Brasil:	Agência Nacional de Águas/Ministério do Meio Ambiente – ANA/MMA
Colômbia:	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM
Equador:	Consejo Nacional de Recursos Hídricos – CNRH
Guiana:	Guyana Water Authority / Hydraulic Research Division – GWA/HRD
Peru:	Instituto Nacional de Recursos Naturales – INRENA
Suriname:	Ministry of Public Works / Hydraulic Research Division – MPW/HRD
Venezuela:	Dirección General de Cuencas Hidrográficas / Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales – DGCH/MARN

Bacia do Prata:

Argentina - Subsecretaría de Recursos Hídricos, <http://www.obraspublicas.gov.ar/hidricos/> e Instituto Nacional do Água, <http://www.ina.gov.ar/>; Brasil - Agência Nacional de Águas, <http://www.ana.gov.br/> e Secretaria de Recursos Hídricos, <http://www.mma.gov.br/port/srh/>; Paraguai - Secretaría do Ambiente <http://www.seam.gov.py/>; Bolívia - SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA – SENAMHI (www.senamhi.gov.bo/) Dirección General de Clasificación de Tierras e Cuencas; e Uruguai - Dirección Nacional de Hidrografía, <http://www.clearinghouse.com.ue/mtop-hidro>.

⁶ OTCA – Organização do Tratado de Cooperação Amazônica - <http://www.otca.org.br/> e CIC - Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata - <http://www.cicplata.org/>

⁷ <http://www.nasa.gov/home/>

⁸ <http://www.noaa.gov/>

⁹ <http://www.usgs.gov/>

¹⁰ <http://www.oracle.com/index.html>

¹¹ <http://www.microsoft.com/>

¹² <http://www.esri.com/>

c) **Agências de Gestão e Regulação da Água** –promover a relação entre as agências de gestão da água e monitoramento hidrológico dos Países Amazonicos e de países desenvolvidos para intercâmbio de experiências no tema de gestão das águas;

d) Apoiar **projetos pilotos de gestão transfronteira das águas**, envolvendo comunidades carentes ou em risco de eventos extremos da Bacia Amazônica, ex. do MAP¹³ (Movimento de gestão das águas dos rios Maípu, Acre e Pando) na fronteira do Brasil, Bolívia e Peru; ou estimular a cooperação entre bacias transfrontericas para troca de experiências, como as da Bacia do Prata, ex. Sub-Bacia do rio Quarai¹⁴, na Fronteira do Brasil e do Uruguai.

FONTES DE FINANCIAMENTO:

- Fundos de Ciência e Tecnologia do MCT - Atualmente há dezesseis Fundos em operação, cada um com recursos próprios e exclusivos: CT – Aeronáutico; CT – Agro negócios; CT – Amazônia; CT – Aquaviários; CT – Biotecnologia; CT – Energ; CT – Espacial; CT – Hidro; CT – Info; CT – Infra; CT – Mineral; CT – Petro; CT – Saúde; CT – Transportes; CT - Verde Amarelo e Funttel. Perfazendo um montante de arrecadação anual de mais de 1,8 bilhão de R\$ com uma disponibilização histórica média de 50% (ver quadro 1). Os Fundos Setoriais, pela sua natureza, são voltados para o desenvolvimento tecnológico, e atuam, fundamentalmente, orientando e apontando ações que possam estimular o desenvolvimento científico e tecnológico nos setores considerados, mediante o apoio financeiro a programas de pesquisa científica e tecnológica cooperativa entre universidades, centros de pesquisa e centros tecnológicos. Para participar dos mecanismos de apoio instituídos pelos fundos, os interessados devem, fundamentalmente, estar inseridos neste contexto, seguir as regras gerais de operação e as específicas de cada edital ou chamada. O PROJETO GEF AMAZONAS poderá estabelecer parcerias com Universidades e Centros de Pesquisa brasileiros para participar dos editais dos fundos. No ano de 2006, o MCT anunciou o lançamento de 47 editais para financiamento de projetos de pesquisa e inovação em diversas áreas do conhecimento. Foram destinados a estes editais R\$ 745 milhões do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT. Os fundos de C & T oferecem diversos editais que estimulam a cooperação e a integração na América do Sul.

¹³ <http://map-amazonia.net>

¹⁴ http://www.iph.ufrgs.br/pop_ups/recompilacaobrasil.pdf

FUNDOS SETORIAIS	Arrecadação	Projeto de Lei	LOA (Lei nº 11.100, de 25/01/2005) **			Empenhado	Liquidado	R\$ 1,00
			Despesa (A)	Res. Cont. (B)	Total (C)=(A)+(B)			Pago
CT-AERO	30.393.222	30.411.467	16.488.000	13.923.467	30.411.467	16.439.641	16.439.641	8.584.812
CT-AGRO	70.917.517	70.960.089	34.200.000	36.760.089	70.960.089	34.164.835	34.164.835	22.283.127
CT-AMAZÔNIA	17.457.458	20.642.728	20.642.728	0	20.642.728	20.556.990	20.556.990	19.008.323
CT-AQUAVIÁRIO	18.893.943	20.294.098	4.591.999	15.702.099	20.294.098	4.549.347	4.549.347	4.347.304
CT-BIOTEC	30.393.222	30.411.467	30.000.428	411.039	30.411.467	29.935.098	29.935.098	24.562.451
CT-ENERGIA	146.086.237	100.573.240	75.000.000	25.573.240	100.573.240	74.723.174	74.723.174	64.159.333
CT-ESPACIAL	1.660.797	1.880.000	1.880.000	0	1.880.000	1.793.072	1.793.072	962.952
CT-HIDRO	42.836.402	42.546.383	42.160.000	386.383	42.546.383	42.122.848	42.122.848	33.629.492
CT-INFO	35.195.511	31.540.800	31.540.800	0	31.540.800	30.672.688	30.672.688	27.382.939
CT-INFRA	319.874.547	363.495.832	162.438.363	336.718.296	499.156.659	161.412.900	161.412.429	118.673.063
CT-MINERAL	6.502.008	6.352.109	6.352.109	0	6.352.109	6.324.236	6.324.236	4.918.686
CT-PETRO	623.001.403	463.304.754	86.560.689	376.217.842	462.778.531	85.775.650	85.775.650	73.606.953
CT-SAÚDE	70.917.517	70.960.089	34.200.000	36.760.089	70.960.089	33.918.793	33.918.793	24.849.929
CT-TRANSPORTE	78.929	207.088	207.088	0	207.088	18.881	18.881	18.880
CT-VERDE-AMARELO	202.621.477	247.665.080	208.903.751	20.238.657	229.142.408	205.119.942	205.119.942	144.081.473
Total Despesa		721.899.996	755.165.955	-	755.165.955	747.528.095	747.527.624	571.069.717
Total Res. de Cont.		779.345.228	-	862.691.201	862.691.201	-	-	-
TOTAL GERAL	1.616.830.190	1.501.245.224	755.165.955	862.691.201	1.617.857.156	747.528.095	747.527.624	571.069.717

Fonte: Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal - SIAFI.

(*) - Os valores da arrecadação, exceto o do CT-Amazônia, já estão deduzidos da parcela de 20% destinado ao CT-Infra, conforme Lei nº 10.197, de 14/02/2001.

(**) - Os recursos da despesa e reserva de contingência incorporam crédito suplementar e cancelamento de dotações orçamentárias em relação à LOA/2005.

Quadro 1 – Quadro Consolidado - Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia – Arrecadação, Orçamento e Execução Financeira (Janeiro a Dezembro de 2005).

- **Global Environment Facility (GEF)**, estabelecido em 1991, colabora com financiamento de projetos e programas em países em desenvolvimento, que protejam o meio ambiente global. GEF grants suportam projetos relacionados com biodiversidade, mudanças climáticas, água internacionais, proteção da camada de ozônio, redução da degradação do solo e dos poluentes orgânicos persistentes (POPs) . Desde a sua criação, o GEF já financiou um total de 8,75 bilhões de dólares ou 18 bilhões de dólares, incluindo a contrapartida, em 1900 projetos em 140 países em desenvolvimento, por intermédio de suas 3 agencias implementadoras: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e Banco Mundial¹⁵ (ver figura 21). Em relação ao tema de águas internacionais, o GEF já aportou cerca de 1,235 bilhão de dólares nos últimos doze anos, o que proporcionou um montante, incluindo a contrapartida dos parceiros, de \$2.1 bilhão de dólares em 177 projetos relacionados a gestão das águas em 139 Países em desenvolvimento. No continente sul-americano destacam-se o apoio aos projetos de Gestão das Águas e Mudanças Climáticas Globais nas Bacias Amazônicas e do Prata, sendo que ambos os projetos são administrados pela Organização dos Estados Americanos (OEA) e o PNUMA, além de terem a direção regional da OTCA (Amazônia). 1) Proteger águas transfronteiriças; 2) Conservação da biodiversidade aquática e 3) Fortalecer a gestão integrada de recursos da água e do solo.

¹⁵ **Global Environment Facility - Secretariat**
 1818 H Street NW=Washington, DC 20433, USA
 Tel: 202-473-0508
 Fax: 202-522-3240
www.theGEF.org
United Nations Development Programme
Global Environment Facility Unit
(UNDP-GEF)
 304 East 45th Street
 9th Floor
 New York, NY 10017, U.S.A.
 Fax: +1-212-906-6998
www.undp.org/gef/
UNEP/Division of GEF Coordination
 P.O. Box 30552
 Nairobi 00100, Kenya
 Tel: [254 20] 624165
 Fax: [254 20] 624041/623696/623162/624042
www.unep.org/gef
The World Bank
 Global Environment Facility Coordination Team
 Environment Department
 The World Bank
 1818 H Street, NW
 Washington, DC 20433, USA
 Telephone: +1 202 473 1816
 Fax: +1 202 522 3256
www.worldbank.org/gef

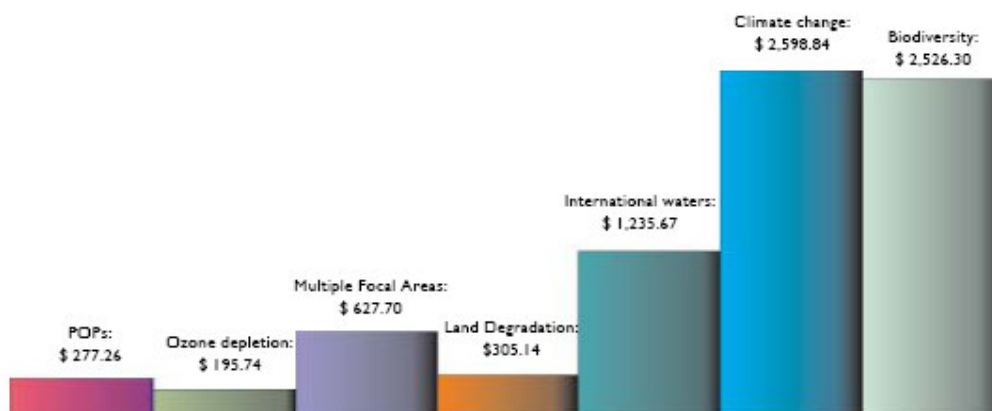


Figura 21 – Dispendio Total do GEF por Áreas Focais de 1991 a 2005

Fonte: GEF, 2006.

- **Banco Mundial (BIRD)** – No Brasil, por intermédio de seu Convênio Constitutivo, o BIRD faz empréstimos apenas a governos (federal, estadual ou municipal) ou às agências e órgãos controlados por eles. A União ou Governos Federais de cada país são os avalistas finais de todos os financiamentos. Os financiamentos do BIRD normalmente representam 50% do custo total dos projetos, exigindo recursos de contrapartida para o restante. A título de exemplificação, no caso do Brasil os financiamentos do Banco Mundial são coordenados pela [Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão \(SEAIN-MPO\)](#). Para os estados e municípios, os passos iniciais normalmente ocorrem nas respectivas secretarias de fazenda, planejamento ou da área específica do projeto. Para o período 2003 a 2007, o Banco Mundial no Brasil possui o seu CAS (Country Assistance Strategy), com um total de 4,5 bilhões de dólares, para serem aplicados nas seguintes áreas temáticas: Educação, Saúde e Proteção Social; Pobreza Rural; Gestão dos Recursos Hídricos; Meio Ambiente, Manejo do Solo e dos Recursos Naturais¹⁶; Desenvolvimento Urbano e Saneamento; Infra-estrutura; Desenvolvimento Financeiro e Fiscal; Programas Especiais.
- **União Européia (UE)** - é um agrupamento de democracias européias decididas a trabalhar em conjunto pela paz e prosperidade da região. Atualmente, a União Européia é composta de 25 países e de uma população 450 milhões de habitantes. A contribuição dos europeus é em média 240 euros por habitante por ano, ou seja, cerca de 1% do produto interno bruto dos países é destinado a União Européia. Em 2006, o orçamento da UE é de 121 bilhões de euros. As despesas são divididas em 6 rubricas, com destaque para ações de crescimento durável (rubrica 1); de preservação e gestão de recursos naturais (rubrica 2); de cidadania, liberdade, segurança e justiça (rubrica 3); da UE como parceiro mundial ou ações exteriores (rubrica 4); de administração (rubrica 5) e de compensações (rubrica 6). Em relação a ajuda aos países em desenvolvimento, a UE aporta um montante de 6 bilhões de euros por ano. As participações em editais deverão ser feitas em parcerias

¹⁶ Projeto Regional de Desenvolvimento Sustentável do Tocantins; Projeto de Gestão de Recursos Naturais e Redução da Pobreza - Microbacias II; Projeto Comunidades Duráveis no Amapá; Assistência Técnica para a Agenda de Sustentabilidade Ambiental; Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas – PEMH e Programa Nacional do Meio Ambiente II - PNMA II.

com entidades de países da UE. Os orçamentos são organizados por período de planeamento, chamados de Framework Program (FP), que é o instrumento principal da União europeia por financiar pesquisa e desenvolvimento. Atualmente a UE esta no FP 6, que vai de 2002 a 2006. A maioria dos editais para projetos do perfil do PROJETO GEF AMAZONAS já esta se esgotando. Sugere-se uma estratégia de parceria e identificação de temas prioritários como energia renovável e mercado do carbono, agricultura sustentável, gestão da água e democracia e governança para o FP 7, que irá de 2007 a 2013, com previsão de recursos para o referido período de cerca de 75 a 100 bilhões de euros (ver quadro 2). Editais como o INCO¹⁷ e outros estabelecem chamadas específicas para promover a participação de sócios de terceiros Países em projetos para os quais já existem contratos assinados ou debaixo de negociação em prioridade áreas temáticas de pesquisa¹⁸. Um outro fator a levar em consideração, é se o país demandante já possui um Acordo com a UE, no caso dos países de atuação e relacionamento do PROJETO GEF AMAZONAS pode-se destacar Brasil e Equador¹⁹

**QUADRO 2 - UNIÃO EUROPÉIA - ORÇAMENTO PREVISTO PARA FP 7 (2007-2013)
(EM MILHÃO DE EUROS)**

COOPERAÇÃO	Temas	
	Saúde	8317
	Alimento, Agricultura e Biotecnologia	2455
	Tecnologias de Informação e Comunicação	12670
	Nanociências, Nanotecnologias, novas tecnologias de produção e novos materiais	4832
	Energia	2931

¹⁷ Co-operation (INCO) é baseado no suporte em áreas temáticas prioritárias para pesquisa europeia externa, ou seja, que se relaciona com uma estratégia global de apoiar a Cooperação em FP6. O orçamento total do INCO para países terceiros (não UE) de 2002 a 2006 foi de 346 milhões EUROS. Em relação aos países em desenvolvimento os recursos foram aplicados nas seguintes áreas prioritárias:

A1. SAÚDE E SAÚDE PÚBLICA

" A.1.1. saúde reprodutiva, criança e nutrição

" A.1.2. sistemas de prevenção médica, política e administração

" A.1.3. conhecimento e tecnologias para melhorar controle de doenças comunicáveis negligenciadas

A2. USO RACIONAL DE RECURSOS NATURAIS

" A.2.1. Gestão de ecossistemas úmidos e semi-úmidos

" A.2.2. Reconciliando demandas múltiplas em zonas litorais

" A.2.3. Gestão de ecossistemas áridos e semi-áridos

A3. SEGURANÇA ALIMENTAR

" A.3.1. Saúde de populações de gado

" A.3.2. Bio-diverso, bio-seguro e valor agregado das colheitas

" A.3.3. sistemas de agricultura aquáticos

¹⁸ Editais ainda abertos para 2006 : FP6-2006-TTC-TU-Priority-6-3; FP6-2006-TTC-TU-Priority-6-2; FP6-2006-TTC-TU-Priority-6-

¹⁹ RTD COOPERATION, RTD ASSOCIATION AND COOPERATION AGREEMENTS IN FP6.

	Meio Ambiente (incluindo Mudança Climática)	2535
	Transporte (incluindo Aeronáutica)	5940
	Ciências Sócio-econômicas e humanidades	792
	Segurança e Espaço	3960
Total COOPERAÇÃO		44432
IDEAS	European Research Council	11862
PEOPLE	Marie Curie Ações	7129
CAPACITIES	Infra-Estrutura de Pesquisa	3961
	Pesquisa para o benefício de SMEs	qui
	Regiões de Conhecimento	158
	Pesquisa Potencial	554
	Ciência na Sociedade	554
	Atividades de Cooperação	358
TOTAL CAPACITIES		7486
Ações Non-nucleares de Centros de Pesquisas Associados		1817
TOTAL EC		72726
Euratom para pesquisa e atividades de treinamento em nuclear		3092

- Usuários de Água – Indústria de alimentos e bebidas, ex.: Coca Cola Company (ver quadro 3), Empresas de Geração de Energia Hidrelétrica: Eletrobrás, Eletronorte, Furnas Centrais Elétricas, Gerasul, Itaipu Binacional; Empresas de Petróleo e Gás: Petrobras, PDVESA, etc.; Empresas de Abastecimento de Água e Saneamento: Águas do Amazonas, ONDEO, etc.; Empresas de Navegação Fluvial; Empresas de Produção Agrícola:

Quadro 3 – Coca-Cola Company – Brasil & Meio Ambiente

O [Sistema Coca-Cola no Brasil](#) é integrado pela Divisão Brasil da *The Coca-Cola Company* - que abrange a Coca-Cola Indústrias Ltda. e a Recofarma Indústrias do Amazonas Ltda. e por 39 fábricas engarrafadoras, operadas por 16 grupos empresariais independentes, que atuam em regime de franquia. Essa estrutura absorve cerca de 25 mil pessoas, além de gerar cerca de 250 mil empregos indiretos. As empresas franqueadas têm um contrato de fabricação no qual se comprometem a produzir, engarrafar e distribuir todos os produtos da Coca-Cola. [As fábricas engarrafadoras do Sistema Coca-Cola](#) estão localizadas em distintos pontos do País.

A empresa possui uma **Política ambiental da Coca-Cola Company** - O Sistema de Gestão Ambiental "A liderança na preservação do meio ambiente é a nossa principal diretriz de cidadania corporativa.". Esse é o princípio básico do Sistema de Gestão Ambiental da Coca-Cola, chamado eKOsistema, que transforma essa diretriz em ação e conduz nossos negócios para a excelência na gestão ambiental. A Coca-Cola criou o eKOsistema em 1997 para consolidar aquelas que já eram práticas da Companhia, ou seja, o gerenciamento de resíduos sólidos (através de programas internos e de incentivos a projetos auto-sustentáveis de coleta seletiva e reciclagem, como as cooperativas de catadores autônomos), o tratamento de efluentes industriais, o controle de emissão de gases da

frota automotiva, o uso racional da água e da energia e a proteção da camada de ozônio, entre outras atividades. O objetivo foi efetivar ações essenciais para o desempenho de uma indústria ecoeficiente.

Conservação de Água e Energia

“Reconhecemos a inter-relação entre energia e meio ambiente e promovemos o uso eficiente em todo o nosso sistema.”

Em uma economia globalizada, a indústria ecoeficiente tem de ser um produtor de baixo custo – evitando principalmente o desperdício – e precisa manter um padrão de qualidade e excelência empresarial para ser competitiva no mercado. Por isso, a Coca-Cola está sempre em busca de novas oportunidades de economia de dois insumos fundamentais: energia e água, que podem representar até 60% dos custos de utilidades no processo industrial.

Com esse objetivo, a Coca-Cola Brasil implementou dois projetos pioneiros na indústria de bebidas do País: os programas [Água Limpa](#) e [Conservação de Energia](#).

Fonte: <http://www.coca-cola.com/flashIndex1.html> e <http://www.cocacolabrasil.com.br/flash/index.asp>

1. Ações de Gestão de Recursos Naturais na Amazônia - A expansão das atividades produtivas em bases não sustentáveis nos Estados compreendidos pela Amazônia Legal vem comprometendo os recursos naturais e os diferentes ecossistemas existentes na Região, evidenciando um quadro de destruição das florestas tropicais brasileiras. De fato, nas últimas décadas, o desmatamento de uma superfície superior a 600.000 km² da região Amazônica brasileira tem despertado preocupações sobre os seus efeitos no ambiente. De maneira mais específica, podem-se destacar seus efeitos no clima (emissões de carbono e vapor d'água), na perda da biodiversidade vegetal e nos recursos hídricos (fluxo de sedimentos). De fato, ações antrópicas fortemente insustentáveis têm se desenvolvido na região, necessitando urgentemente da identificação e implementação de ações que possam contrapor este tipo de desenvolvimento. Tais ações têm destaque negativo (emissões de gases de efeito estufa, perdas de diversidade biológica, alterações na evapotranspiração e na descarga líquida e sólida dos rios) no que diz respeito ao uso do solo e da biomassa - agropecuária em áreas desmatadas com baixa geração de emprego e riqueza por hectare, lagos de hidrelétrica com reduzido índice de geração (Watts) por área inundada (ha). Por outro lado, a busca de soluções sustentáveis pode passar pela produção de energia renovável, seja ela para o atendimento das demandas locais, regionais e nacionais. Ou seja, esta ação pode abrir um importante espaço de trabalho para o PROJETO GEF AMAZONAS ser tornar um importante vetor para aumento da sustentabilidade do desenvolvimento da Amazônia. O estímulo a projetos eficientes de geração local de energia, seja de energia hidráulica ou da biomassa, pode atuar diretamente na melhoria da qualidade de vida das populações amazônicas e também contribuir para o desenvolvimento nacional, além de servir como instrumento de integração entre os países da Amazônia.

FONTES DE FINANCIAMENTO: Dentro do chamado Plano Plurianual (PPA) 2004 a 2007 o Governo Federal Brasileiro dispõe de, aproximadamente, R\$ 950 milhões destinados ao apoio das suas diversas ações de desenvolvimento sustentável e monitoramento da Amazônia, distribuídos nos seguintes programas e ações:

= Ministério do Meio Ambiente, dispõe de R\$ 326,9 milhões para o “*Programa Amazônia Sustentável*”, destinado a diversas ações de Fomento a Projetos de Gestão Ambiental das Reservas Extrativistas da Amazônia (Programa-Piloto) e Fomento a Projetos de Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável na Amazônia sendo absorvidas pelos programas Comunidades Tradicionais e Conservação e Recuperação dos Biomas Brasil;

= M. do Meio Ambiente - cerca de R\$ 230 milhões para ações de Fomento a Projetos Demonstrativos de Desenvolvimento Sustentável e Conservação na Amazônia (Programa-Piloto), Fomento ao Manejo Florestal na Amazônia (Programa-Piloto); Apoio a Estruturação do Sistema de Gestão de Recursos Naturais na Amazônia (Programa-Piloto);

= Ministério da Defesa e o Gabinete da Presidência da República – dispõe de cerca de R\$ 40 milhões para o Programa de Informações Integradas para Proteção da Amazônia;

= Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, dispõe de R\$ 16,380 milhões – para o Programa de Interiorização do Desenvolvimento da Amazônia Ocidental;

= Ministério do Meio Ambiente - Prevenção e Combate ao Desmatamento, Queimadas e Incêndios Florestais – Florescer – R\$ 4 milhões;

= Ministério da Justiça - R\$ 33 milhões para o Programa de Proteção de Terras Indígenas, Gestão Territorial e Etnodesenvolvimento e cerca de R\$ 400 milhões para implantação das bases físicas do Sistemas de Proteção e Vigilância da Amazônia - SIPAM/SIVAM;

= Ministério da Integração Nacional - R\$ 3,3 milhões para Implantação da Rede de Pesca e Aquicultura da Amazônia Legal;

= Ministério da Saúde - Vigilância, Prevenção e Controle da Malária e da Dengue, de um total nacional de 350 milhões, com previsão de gastos de 60% na Amazônia Legal.

= Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), através de seus Fundos Setoriais estão alocando o montante de R\$ 47 milhões em ações na Amazônia, para apoiar a execução de projetos de pesquisa na região, destes R\$ 15 milhões são para projetos institucionais de implementação de infra-estrutura física para pesquisa e pós-graduação. O restante, R\$32 milhões são para apoiar atividades de pesquisa científica, tecnológica e de inovação de grupos de pesquisa, consolidados e emergentes; atividades de formação e fixação de recursos humanos e de pesquisa nas áreas de biotecnologia, biodiesel, microeletrônica, software, engenharia de telecomunicações, e energia.

As fontes principais são Global Environmental Facility, Banco Mundial e União Européia, com as seguintes alternativas de financiamento voltada para a Gestão de Recursos Naturais na Amazônia:

- Global Environment Facility (GEF), ações na área de proteção a biodiversidade, redução da degradação do solo e mudanças climáticas globais (mitigação e adaptação) podem favorecer projetos no tema de desenvolvimento sustentável em ecossistemas de florestas ou áreas degradadas na Amazônia (ver quadro 4). De 1991 a 2005 estas 3 áreas tiveram recursos da ordem de 5,9 bilhões de dólares do GEF.

Quadro 4 - GEF – Biodiversidade, Mudanças Climáticas e Proteção da Degradação do Solo

Biodiversidade

O GEF financia projetos em 4 ações prioritárias estratégicas (SP) em: áreas protegidas (SP1); *mainstreaming biodiversity* (SP 2), que trata da integração da conservação da biodiversidade na agricultura, silvicultura, pesca, turismo e outros sistemas e setores produtivos para aumentar a segurança nacional e os benefícios ambientais globais; capacitação (SP3), de acordo com as diretrizes do Protocolo de Cartagena em Biodiversidade; melhores práticas (SP 4), que trata de analisar, sintetizar e disseminar as melhores práticas, abordagens inovadoras e novas ferramentas.

O GEF para fins de estruturação dos programas o GEF adota 6 áreas operacionais (OP): em zonas áridas e semi-áridas; ecossistemas marinhos, costeiras e de água doce; ecossistemas florestais; ecossistemas de montanha; conservação e uso sustentável da diversidade biológica de interesse da agricultura.

Além disto, o GEF estimula a integração destas ações aos seguintes princípios:

- Capacitação e fortalecimento institucional;
- Aumentar a participação de agências de governo não ambientais em projetos de biodiversidade;
- Aumentar a participação e sustentabilidade de comunidades locais e indígenas, e também do setor privado em projetos de GEF;
- Melhorar a integração entre as demais áreas focais do GEF, a fim de maximizar sinergias entre a população local e os benefícios ambientais globais.

Mudanças climáticas

Ações de mitigação e adaptação as mudanças climáticas globais, com projetos nas seguintes áreas:

- Energias Renováveis;
- Eficiência Energética;
- Sustentabilidade em Transportes;
- Adaptação a mudanças climáticas;
- Tecnologias Energéticas de baixa emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE)

Proteção da Degradação do Solo

Ações integradas ao mecanismo das Nações Unidas da Convenção de Combate a Desertificação (UNCCD), com projetos de gestão sustentável do solo nas seguintes áreas:

- Agricultura;
- Floresta;
- Campo.

Fonte: GEF, 2006.

- Banco Mundial (BIRD) – Dentro dos programas especiais do Banco, que são instrumentos usados principalmente na área ambiental, existe o programa de doação: o Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil, ou PP G7 que aportou mais de 250 milhões de dólares de 1995 ao presente. Em 2006, o BIRD iniciou contrato de financiamento com o Governo do Estado do Amazonas – “Amazonas: Projeto de Desenvolvimento Regional”, com recursos da ordem de 220 milhões de dólares na 1ª. Fase (3 anos), com ações na área de saúde (34%), abastecimento de água e saneamento (33%) de desenvolvimento sustentável (33%). Nesta fase o Projeto do Amazonas apresenta 2 objetivos específicos: 1) Intervenções regionais prioritárias direcionadas; 2) Capacitação e fortalecimento institucional.
- União Européia (UE) – o PP G7, Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil, citado anteriormente, foi financiado em 80% com recursos da EU e de seus países (ver quadro 5).

Quadro 5 - O Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil - PPG-7

O PPG-7 é um instrumento de cooperação dos mais importantes em matéria de proteção ao meio ambiente. Ele é o resultado do esforço conjunto dos 7 países mais desenvolvidos do G7, do governo brasileiro e da União Européia. O Banco Mundial participa como administrador principal dos recursos financeiros do programa. A concepção do programa se estabeleceu por vários anos:

Em julho 1990 no Encontro do G7 em Houston, Texas (USA) : O G7 reconhece a importância da proteção das florestas tropicais do Brasil, a Amazônia em particular. Uma Comissão Interministerial brasileira foi então formada e elabora uma versão preliminar do programa para a proteção das florestas tropicais brasileiras, com um orçamento da ordem de US\$ 1,6 bilhões.

Em 1991 é definida a 1a. Fase do programa piloto, dotado de um orçamento de US\$ 250 milhões dividido da seguinte forma: 20% para criação de um fundo global, o Fundo Financeiro de Florestas Tropicais, e 80% para o co-financiamento e projetos bilaterais.

Em 1992, pelo Decreto 563/92, o governo brasileiro institui o Programa Piloto de Florestas Tropicais do Brasil, ou PPG-7, com o objetivo de desenvolver um modelo de desenvolvimento durável de florestas tropicais brasileiras. Cinco subprogramas são instituídos:

- Sub-Programa de Recursos Naturais (administrado pela Secretaria da Amazônia do MMA) ;
- Sub-Programa de Unidades de Conservação e Gestão (sob a direção do IBAMA/MMA) ;
- Sub-Programa da Fundação Nacional dos Índios – FUNAI (dirigido pelo Ministério da Integração Nacional) ;
- Sub-Programa de Ciência e Tecnologia (Secretaria de Desenvolvimento Científico do MCT);
- Sub-Programa de Projetos Demonstrativos (Secretaria da Amazônia do MMA).

Até o presente, o Programa já investiu cerca de US\$ 300 milhões de dólares, com contribuições dos Países do Grupo G7 (Alemanha, Canadá, Estados Unidos, França, Itália, Japão e Reino Unido), União Européia, Países Baixos e Brasil.

Com os seguintes resultados:

- Demarcação de 59 terras indígenas em um total de 454 mil km²
- Criação de quatro reservas extrativistas em um total de 21 mil km² com participação direta das comunidades locais na gestão dos recursos naturais
- Mais de 200 projetos de comunidades tradicionais com alternativas de uso sustentável dos recursos naturais, gerando mais renda, consciência e preservação ambiental, em parceria com a rede bancária do Banco do Brasil.
- Mais de 12 mil líderes e produtores locais mobilizados para a prevenção de incêndios florestais em 322 municípios.
- Fortalecimento de Rede de ONGs com mais de 700 associadas com diálogo crítico e parceria com políticas públicas
- Recuperação dos lagos pesqueiros na Amazônia e acordos de pescas entre produtores locais para monitoramento da pesca ilegal, gerando legislação adotada pelo governo federal.
- Fortalecimento dos Governos Estaduais e Ministérios Públicos em gestão ambiental e monitoramento de impactos ambientais
- Reestruturação dos dois principais centros de pesquisa da Amazônia - Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG e Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - INPA, gerando maior conhecimento sobre o uso sustentável dos recursos naturais.
- Estudos e pesquisas sobre impactos do fogo e sua prevenção, limitações da agricultura e oportunidades para a gestão de manejo florestal, instrumentos de política econômica para sustentabilidade e causas do desmatamento.

Fonte: Secretaria de Coordenação dos Assuntos da Amazônia Legal – MMA, 2006.

(<http://www.mma.gov.br/ppg7/>)

Projetos de Energia e Mudanças Climáticas Globais. Desenvolver estudos e pesquisas aplicadas concernentes às interações existentes entre as mudanças do clima e o setor de energia. 1) Sistematização de estudos realizados sobre o tema no Brasil e Estados Unidos; 2) Identificação de áreas potenciais de cooperação entre Brasil e Estados Unidos; 3) Desenvolvimento de novos estudos centrados na realidade brasileira, com objetivo de verificar oportunidades de aplicação do Protocolo de Quioto; 4) Desenvolvimento de estudos de caso em energia e mercado do carbono (Mecanismo do Desenvolvimento Limpo - MDL); 5) Promoção de seminários e workshops para viabilizar uma análise crítica dos projetos e estudos selecionados; 6) Estabelecer textos básicos sobre o tema do clima e energia nas áreas de atuação do PROJETO GEF AMAZONAS.

FONTES DE FINANCIAMENTO:

- GEF, de 1991 a 2005, a instituição aportou mais 2,75 bilhões de dólares na área focal de Mudanças Climáticas Globais. Este montante proporcionou o desenvolvimento de 607 projetos, sendo a área focal que contou com o maior volume de recursos no GEF. Este tem sido um importante mecanismo financeiro das Nações Unidas para implantação da Convenção em Mudança de Clima, o GEF tem ajudado Países em desenvolvimento a promover o uso de energia limpa e reduzir o consumo de combustível fóssil. O GEF é o maior fundo de energia renovável no mundo em desenvolvimento, apoiando projetos de uso eficiente da energia como também de energia solar, eólica, geotermia, biomassa, e energia de pequenas centrais hidrelétricas. As ações do GEF no tema ajudam, também, Países em desenvolvimento a se adaptar aos efeitos adversos de mudança de clima.
- Banco Mundial (BIRD) – Na área temática dos Programas Especiais, o Banco possui ações específicas no tema do clima, com destaque para os instrumentos e fundos de Financiamento de Carbono: **Fundo Protótipo de Carbono, Mecanismo de Desenvolvimento Limpo dos Países Baixos, Fundo de Carbono para Desenvolvimento Comunitário, Fundo Biocarbono, Fundo de Carbono Italiano, Mecanismo de Carbono Europeu dos Países Baixos, Fundo de Carbono Espanhol, Fundo de Carbono Dinamarquês, Programa de Proteção do Clima dos Funcionários do Banco Mundial** (BIRD, 2005, Carbon Finance Annual Report 2005). Nos últimos seis anos o envolvimento do Banco Mundial em finanças de carbono tem crescido. Da concepção inicial e desenvolvimento para abrir caminho de \$180 milhões de dólares para estimular os protótipos de Fundo de Carbono para oito fundos de carbono instalados atualmente. Hoje isso representa quase um bilhão de dólares, com mais de 42 companhias privadas do setor e 15 governos, como participantes. (ver figura 22)

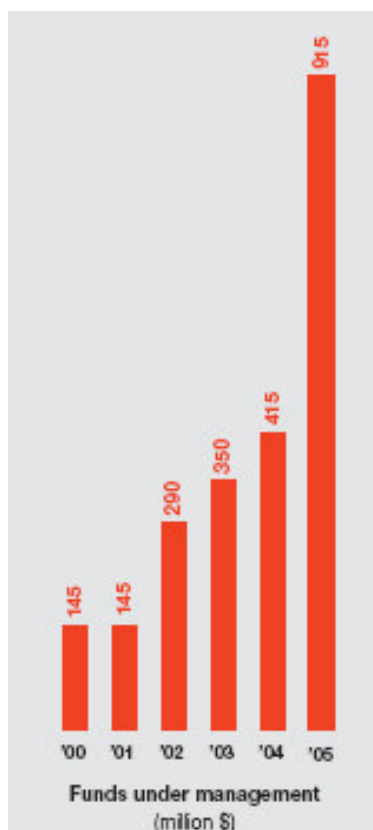


Figura 22 – Evolução dos Fundos de Financiamento de Carbono

Fonte: BIRD, 2006.

- União Européia (UE) – no FP 7, ou seja, para o período 2007 a 2013 são previstos recursos no montante de 5,5 bilhões de euros para energia e meio ambiente, incluindo mudanças do clima.

2.2. Ações de participação e realização de Seminários e Reuniões

Missão de Assessor Especial do Projeto GEF AMAZONAS na cidade do México (México), Equador (Quito), La Paz e Rurrenabaque (Bolívia), Brasília (Brasil), Nairobi (Kenya) para participar e proferir palestras em reuniões com Ministros e Altas Autoridades em desenvolvimento sustentável e meio ambiente com ênfase em gestão de recursos hídricos e vulnerabilidade climática da bacia Amazônica. Além de participação das II, III e IV Reuniões do Comitê Diretor do Projeto GEF AMAZONAS (OTCA/PNUMA/OEA) em Brasília e Quito – Equador. Dentre as quais podemos destacar:

- 23 a 26 de maio de 2006 - participar de reunião com Coordenador Internacional do Projeto GEF AMAZONAS e com a Agência Nacional de Águas em Brasília e com a Embrapa Oriental em Belém.

- Discussão com Dr. Nelson da Franca sobre o estado da arte da Atividade II.1. Sistema de Informação Geográfico Básico das Águas da Bacia Amazônica, e discussão de forma como disponibilizar os resultados preliminares do tema aos Coordenadores Nacionais de cada país da Bacia.
- Identificação e levantamento de bases cartográficas da Agência Nacional de Águas – ANA.
- Reunião na Embrapa Oriental sobre os bancos de dados de uso do solo e da biomassa na Bacia Amazônica.

- 18 a 23 de junho de 2006 – Quito – Equador - participar e proferir palestra na Primera Reunion Interamericana de Ministros y Altas Autoridades de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente – Taller de Gestion Integrada de Recursos Hídricos; II Reunião de Coordenadores Nacionais do Projeto GEF AMAZONAS e III Reunião do Comitê Diretor do Projeto GEF AMAZONAS (OTCA/PNUMA/OEA) em Quito – Equador.

- Discussão com Ministros y Altas Autoridades de Medio Ambiente, da OEA, do PNUMA e do GEF (International Water) sobre Ações de Gestão Transfronteiriça de Águas nas Américas.
- Apresentação de Palestra sobre “Vulnerabilidades Climáticas e Antrópicas da Bacia Amazônica – Desafios para a Gestão Integrada da Água” para Ministros y Altas Autoridades de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, representantes da Rede Inter-Americana de Recursos Hídricos, da OEA, do PNUMA e do GEF (International Waters).
- Apresentação na reunião de Coordenadores Nacionais e membros do Comitê Diretor do Projeto GEF AMAZONAS do estado da arte da Atividade II.1. Sistema de Informação Geográfico Básico das Águas da Bacia Amazônica, e discussão de resultados preliminares do tema.
- Apresentação e Discussão na III Reunião do Comitê Diretor do Projeto GEF AMAZONAS sobre ações de Fund Raising para os temas de interesse do projeto.

- **19 a 22 de setembro de 2006** - Missão do Assessor Especial do Projeto GEF AMAZONAS a La Paz e Rurrenabaque – Bolívia para participar e proferir palestra na Reunião da UNAMAZ sobre Recursos Hídricos e Mudanças Climáticas na Amazônia
 - Discussão com Reitores, Pesquisadores y Altas Autoridades de Medio Ambiente e Recursos Hídricos da UNAMAZ da OEA, do PNUMA e do GEF (International Water) sobre Ações de Gestão Transfronteiriça de Águas e Redução de Vulnerabilidade Climática.
 - Apresentação de Palestra sobre “Vulnerabilidades Climáticas e Antrópicas da Bacia Amazônica – Desafios para a Gestão Integrada da Água”.
- **11 a 19 de novembro de 2006** – Participação e realização de Reuniões de Trabalho sobre Amazônia e Mudanças Climáticas na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima - Conferência das Partes - COP XII, Nairobi – Kenya²⁰.
 - 16 de novembro de 2006 - Reunião do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas - das 16:00 às 18:30 hs na sala Guinea Fowl do Centro de Conferência das Nações Unidas na cidade de Nairobi. A reunião teve como objetivo apresentar a agenda da Secretaria Executiva do FBMC para o primeiro semestre de 2007, além da discussão do andamento das negociações no âmbito da COP 12 e a participação da delegação brasileira, pondo acento na proposta “Iniciativas Positivas para Ações Voluntárias de Países em Desenvolvimento no Âmbito das Mudanças Climáticas destinadas a Redução de Emissões Resultantes de Desmatamento”, apresentada pelo Brasil (http://unfccc.int/methods_and_science/other_methodological_issues/items/1038.php) . A reunião do FBMC contou com a presença da Ministra de Estado do Meio Ambiente, Sra. Marina da Silva, do Ministro do Itamaraty e Chefe da Delegação Brasileira, Sr. Luiz Alberto Figueiredo Machado, do Governador do Estado do Acre, Sr. Jorge Viana, do deputado federal Sr. Antonio Carlos Mendes Thame e do Secretário de Biodiversidade e Florestas do Ministério de Meio Ambiente, Sr. João Paulo Ribeiro Capobianco. Participaram ainda da reunião o Secretário Executivo do Fórum Amazonense de Mudanças Climáticas e também Secretário de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas, Sr. Virgílio Maurício Viana, o Secretário Executivo do Fórum Mineiro de Mudanças Climáticas Globais, Sr. Milton Nogueira, a Senhora Josilene Ferre, representando o Secretário Executivo do Fórum Paulista de Mudanças Climáticas e Biodiversidade, Sr. Fabio Feldman, além de pesquisadores das universidades brasileiras, de empresas e organizações não-governamentais.
 - 16 de novembro de 2006 - reunião de "Gestão de Recursos Hídricos, Vulnerabilidade e Mudanças Climáticas na Bacia Amazônica" (side event – COP XII). Evento do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas - FBMC e do Projeto GEF Amazonas e seus parceiros (PNUMA, OEA e OTCA) ocorreu das 14:15 às 15:45 na sala P 115 do United Nations Climate Change Conference Center, gentilmente cedida pela Sra. Carolina Okahama - Secretaria e Sr. Takehiro , Coordenador de Gestão de Recursos Hídricos do

²⁰ Viagem custeada pela Petrobras para o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas – FBMC.

Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA. O evento contou com a participação de 15 pessoas, do Brasil, Venezuela, Colômbia, Quênia e Japão.

- Como principais resultados da discussão ressaltam-se os seguintes pontos de vulnerabilidade climática e recursos hídricos da Bacia Amazônica: . Perda de mais de 20% da cobertura de gelo dos Andes nos últimos 30 anos; Aumento considerável da curva de descarga sólida em Obidos, possivelmente fruto de alterações de uso do solo no Altiplano Andino e Bacia Amazônica, com destaques para Sub-Bacia do rio Solimões e rio Madeira; Preocupações com possível subida do nível do mar e alterações na área de inundações da bacia - 500.000 km² +- 50.000 km², que sofrem efeitos da maré até 800 km da foz. Além de possíveis alterações de espécies de ecossistemas inundáveis (várzeas e manguezais) com alteração da salinidade da água. O aquecimento das águas do Oceano Atlântico Norte e do Oceano Pacífico tem provocado uma alteração na dinâmica das massas de ar e, portanto, do regime de chuvas na Amazônia. Questiona-se se por acaso o aquecimento global viesse a aumentar a temperatura das águas destes Oceanos se o volume de chuvas na Amazônia não seria reduzido de forma importante (10 a 15%) no futuro. Em eventos extremos de secas e cheias é necessário se tomar uma série de medidas conjunturais e estruturais. Estas medidas vão desde Sistemas de Alerta de Cheias e Secas, passando por Mapas de Vulnerabilidade por Bacia, até o estímulo a geração local de energia (renovável), o uso de água subterrânea e da chuva e também a montagem de planos de contingência.

- 1 e 2 de fevereiro de 2007 – Brasília, reunião do Comitê Diretor do Projeto GEF Amazonas.

- PNUMA informou a reserva (pipeline) para o GEF Amazonas de USD 5 milhões da área Águas Internacionais e de USD 5 milhões da área Mudanças Climáticas (CC). Os fundos de CC deverão ser utilizados em ações práticas de adaptação ao invés de estudos e modelagens. Informou também que o Executive Summary (mais anexos) do FP (full-sized project brief) deverá estar pronto até o final de maio para a avaliação pelo GEF SEC. Apresentou também os demais prazos sobre o processo de avaliação, aprovação e implementação do FP.
- OTCA informou que acreditava que o endosso dos países feito em 2002 para o Projeto GEF Amazonas poderia ser considerado para o Projeto em geral e não somente à sua fase preparatória (PDF-B). PNUMA informou que verificará com o GEF a necessidade de novo endosso pelos países e a possibilidade de que a OTCA endosse o FP como organização representante dos países participantes do Projeto, tendo em vista a dificuldade de se conseguir em um prazo curto (até 1 de julho de 2007) as cartas de endosso de cada um dos países. Analisou-se também a possibilidade de apresentar as cartas de endosso de cada país até a data imediatamente anterior à reunião do Conselho do GEF em 1 de outubro de 2007.

- OTCA manifestou a necessidade em discutir e consensuar o arranjo institucional para a próxima fase do Projeto GEF Amazonas, no interesse de fortalecer o papel e responsabilidades da OTCA.
- CTR informou sobre acordo com a Coca-Cola em negociação, através do qual, em princípio, USD 40 mil seriam disponibilizados para ações do GEF Amazonas. Informou que após assinatura do acordo definitivo, projetos específicos poderão ser negociados para a próxima fase do Projeto.
- CTR informou do interesse do projeto em elaborar uma chamada no âmbito do CT – HIDRO (Fundo Setorial de Recursos Hídricos) específica para a nova fase do Projeto, através de um acordo OTCA-ANA e Marcos Freitas sugeriu que CTR revise a minuta sobre o CT-HIDRO para projetos na região amazônica, através do qual um edital sob encomenda deverá ser elaborado para o GEF Amazonas.
- Marcos Freitas sugeriu que a OTCA solicite à Secretaria da COP (Reunião das Partes) da Convenção sobre o Clima a organização de um side-event (evento paralelo) na próxima COP, tratando especificamente sobre os temas do GEF Amazonas. O consultor informou que negociações com o IRD deverão ser retomadas e se comprometeu em expandir a minuta do acordo já elaborada para apresentação na próxima reunião com o IRD (ver anexo 3 com proposta de Termo de Referencia de Projeto para o FUNDO FRANCES DE MEIO AMBIENTE – INFORMATION POUR LA GESTION DURABLE ET INTEGREE DES RESSOURCES EN EAU ET LA REDUCTION DE LA VULNERABILITÉ CLIMATIQUE EN AMAZONIE - AGIRE). Também sugeriu investigar a possibilidade de empresas de petróleo que investem em ações relacionadas ao tema mudanças climáticas apoiarem financeiramente atividades do GEF Amazonas na próxima fase. Comprometeu-se em organizar uma agenda de ação que envolva a OTCA para abordar as empresas de petróleo. Sugeriu especial atenção à Cia. Vale do Rio Doce como potencial co-financiador do GEF Amazonas.

2.3. Estudo sobre Vulnerabilidade Climática e Antrópica dos Recursos Hídricos da Bacia Amazônica (ver anexo 2)

A Bacia Amazônica tem uma enorme importância na dinâmica climática e no ciclo hidrológico do planeta. A bacia representa aproximadamente 16% do estoque de água superficial doce e conseqüentemente, uma importante contribuição no regime de chuvas e evapotranspiração da América do Sul e do mundo. É também uma das mais úmidas regiões da Terra, com pluviosidade média variando de 2.300 a 2.460 mm.ano⁻¹ (Fisch, 2006 e Molinier et al., 1996).

Mudanças regionais e globais têm provocado alterações no clima e na hidrologia da região. Notadamente, transformações no uso do solo com a conversão de mais de 600.000 km² de florestas tropicais em pastagens e culturas agrícolas. De fato, o regime de vazão deste sistema fluvial é relativamente pressionado pela ação antrópica, e está sujeito à variabilidade inter-anual e de longo prazo na precipitação tropical, o que resulta grandes variações grandes no escoamento superficial (Marengo e Nobre 2001). A reciclagem da evaporação e precipitação local pela floresta responde por uma porção considerável da disponibilidade hídrica regional, e como grandes áreas da bacia estão sujeitas a intensas alterações de uso do solo, como perdas de florestas úmidas densas para implantação de pastagens ou cultivos perenes como a soja, existe uma importante preocupação como tais alterações do uso do solo e da biomassa podem afetar o ciclo de hidrológico na Bacia Amazônica (cf. Marengo e Nobre 2001 e Freitas, 2005).

Assim sendo, além da vulnerabilidade antrópica da bacia, que pode afetar a evapotranspiração e o volume de sedimentos, será cada vez mais importante considerarmos a vulnerabilidade climática que poderá sofrer a região Amazônica e seus recursos hídricos. Em outras palavras, em uma bacia das dimensões continentais Amazônicas torna-se importante à realização de estudos de previsão e avaliação de vulnerabilidade climática e seus efeitos na precipitação, no gelo dos Andes, no nível do mar na foz do Amazonas, com destaque para a avaliação das vazões afluentes a regiões de risco de cheias e a disponibilidade hídrica nos períodos de eventos extremos de seca, como o que ocorreu na bacia em 2005. Estes cenários serão fundamentais para definição dos riscos hidrológicos, e, portanto, para antecipar medidas de adaptação conjunturais e estruturais de gestão da água.

Com efeito, a mudança de temperatura pode levar a várias outras alterações do meio ambiente, dentre elas, a intensificação do ciclo hidrológico global, o que provocará impactos sobre os recursos hídricos a nível regional. De fato, mudanças diferenciadas de temperatura da atmosfera, dos continentes e dos oceanos, levam a mudanças de padrões de pressão atmosférica e de ventos. Portanto, poder-se-ia esperar mudanças nos padrões de precipitação, conforme os modelos matemáticos de previsão global do clima do Hadley Center para 2050 que apresentam variações médias de 150 a 250 mm.ano⁻¹ nas chuvas da região.

Além disto, o nível médio do mar à escala mundial, registrou um aumento médio de 1 a 2 mm/ano no decorrer do século XX, o que pode alterar as áreas de inundação e de influência das águas marinhas no teor de salinidade dos ecossistemas aquáticos da Amazônia.

A título de exemplificação dos riscos das alterações regionais nos recursos hídricos podemos destacar os seguintes pontos:

- 1) **Degelo dos Andes** - As geleiras estão reduzindo a um ritmo mais rápido do que previsto, devido à intensificação do efeito estufa. O efeito de degelo, embora mais intenso na Antártida, afeta as geleiras Andinas, que segundo alguns levantamentos já podem ter tido uma diminuição de mais de 20% nos últimos 20 anos (Asuncion, 2006);
- 2) **Variação do Nível do Mar na Bacia Amazônica** - a faixa de variação das marés é de até 10 m em certos locais e, portanto as correntes devidas às marés são importantes. Os gradientes inferiores dos rios permitem às ondas se propagarem até 800 km rio acima. Problemas de salinização não têm sido relatados até o momento, mas destruição em larga escala de manguezais na frente oceânica é relatada no setor norte. Isto pode ser uma tendência de longo prazo ou somente um fenômeno cíclico, como descrito por Proust *et al.* (1988, apud Muehe e Neves, 1995), para a costa de mangue da Guiana Francesa. Para o setor sul, Franzinelli (1982, apud Muehe e Neves, 1995), descreveu a presença de falésias em ativo processo de erosão na Praia de Atalaia em Salinópolis. Falésias fósseis de até 7 m de altura são também encontradas em muitas localidades em distâncias de cerca de 100 m do litoral, definindo um limite territorial dos possíveis efeitos de um aumento do nível do mar;
- 3) **Influência da Temperatura na Superfície do Mar (TSM) no Regime de Chuvas da América do Sul e Amazônia** - temperaturas da Superfície do Mar (TSM) têm sido um bom indicador para previsão de chuva sazonal, graças ao papel do oceano no clima e pela sua inércia térmica. Muitos estudos usam as relações entre chuva, descarga e TSM nos oceanos tropicais para elaborar previsões. Regiões tropicais que são pólos de anomalias de chuva relacionadas significantes com o TSM são as regiões das planícies da Bolívia e circunvizinhas. Em relação às anomalias de TSM do Oceano Pacífico, *as ocorrências de El Niño determinam eventos extremos de deficiência de chuva e por consequência, baixas descargas nos rios da região, sobretudo, na parte norte oriental da Amazônia*. Já o fenômeno *La Niña* tem se caracterizado por uma anomalia de aumento no volume das chuvas registrados em estações pluviométricas na parte norte e central da Amazônia. Existe também, uma relação entre a **alteração do volume de chuvas da Bacia Amazônica e a anomalia TSM do Atlântico**. No ano de 2005, entre os meses de setembro e outubro, ocorreu uma importante seca na Bacia Amazônica, tendo sido decretado “*estado de calamidade pública*” em diversos municípios da região. De fato, nesta época do ano é normal ter uma estação seca na Bacia Amazônica, de três a cinco meses dependendo da região, também denominada na região de “*verão Amazônico*”, que ocorre entre os meses de maio e setembro. Todavia, segundo o Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE) & o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), no período de setembro de 2004 a setembro de 2005, a Temperatura da Superfície do Mar (TSM) esteve entre 0,5°C e 1,5°C acima da média no Oceano Atlântico Norte, ou seja, foi registrado a persistência de um aquecimento anormal. Este fenômeno, possível responsável pela seca de 2005, acabou alterando as correntes de massas de ar

úmidas da Amazônia, principalmente em parcelas importantes das bacias do Rio Solimões, Rio Negro, Rio Madeira, Rio Juruá, dentre outros. Entretanto, esta não foi a pior seca já registrada nos rios da região. Os dados hidrológicos demonstram que esta ocupa o quarto lugar em relação às cotas mínimas do Rio Negro em Manaus. A cota mais baixa já registrada foi em 1963, acerca de 43 anos atrás, quando foi registrada uma cota de 13,64 m no Porto de Manaus. Segunda a Agência Nacional de Águas (ANA), em 21 de outubro de 2005 o nível na margem do Rio Negro em frente à Manaus estava em 14,41 metros. É importante destacar, que com o aumento considerável da população Amazônica, nos últimos quarenta anos, o impacto da seca tornou-se mais significativo. Somente no Estado do Amazonas (BR) a seca de 2005 afetou mais de 914 comunidades, o que equivale a cerca de mais de 167 mil habitantes ou 32 mil famílias, segundo a Secretaria Nacional de Defesa Civil. Todavia, embora não se tenha evidência científica clara que este aquecimento possa ter relação com aquecimento climático do planeta, suspeita-se que este fenômeno de aquecimento anormal das águas dos oceanos poderá ter sua frequência mais elevada.

3. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O Relatório Final de consultoria de Marcos A. V.de Freitas tratou de resumir as ações e resultados alcançados nas atividades principais do contrato OEA/UNEP/GEF Amazonas:

- **ARTICULAÇÃO E APOIO TÉCNICO À COORDENAÇÃO DO PROJETO GEF AMAZONAS**

- **Ações para a captação de recursos de organismos nacionais e internacionais (ver item 2.1)**

Nesta atividade se garantiu a articulação para apoiar a estruturação da proposta de Projeto, promovendo a inclusão de sócios-chaves (nacionais e internacionais), e o co-financiamento do mesmo em relação aos principais temas abrangidos pelo projeto GEF Amazonas. Esta poderá ampliar a cobertura e aprofundar o impacto das ações do Projeto GEF Amazonas em relação à gestão integrada dos recursos hídricos (GIRH) e suas inter-relações com o uso do solo, a variabilidade e a mudança climática.

Para a fase seguinte do Projeto GEF Amazonas – 2008 a 2011 – recomenda-se:

- Estimular ainda mais o processo de participação com as agências executoras nacionais, com destaque para Agência Nacional de Águas – ANA e Fundo de Ciência e Tecnologia de Recursos Hídricos – CT-Hidro do Governo Federal do Brasil; e com as demais agências doadoras e executoras e com os Projetos do GEF que se executem na Bacia Amazônica – ressalta-se a oportunidade de trabalho com o INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DEVELOPPEMENT – IRD, no âmbito do Projeto de Hidrologia da Bacia Amazônica – HyBAm (Hydro-géodynamique actuelle du bassin amazonien), que nas discussões com o Projeto GEF Amazonas resultou na iniciativa do Projeto AGIRE - INFORMAÇÃO PARA GESTÃO INTEGRADA E SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS E REDUÇÃO DA VULNERABILIDADE CLIMÁTICA NA AMAZONIA, que será apresentado pelo IRD e parceiros do Projeto GEF Amazonas ao Fundo Francês para o Meio Ambiente Global – FFEM no primeiro semestre de 2007, com valor previsto de 1,5 milhão de Euros (ver anexo 3 - TERMO DE REFERENCIA DE PROJETO PARA O FUNDO FRANCES DE MEIO AMBIENTE – INFORMATION POUR LA GESTION DURABLE ET INTEGREE DES RESSOURCES EN EAU ET LA REDUCTION DE LA VULNERABILITÉ CLIMATIQUE EN AMAZONIE - AGIRE);
- Buscar a integração de outras iniciativas que executadas ou se programadas no âmbito da Bacia, ou em suas áreas de interesse crítico – sugere-se aprofundar

relação com o Projeto MAP (Madre de Deus - PE, Acre - BR e Pando - BOL) que envolve partes da Amazônia do Brasil, Bolívia e Peru²¹;

- Ações de participação e realização de Seminários e Reuniões (ver item 2.2)

Nesta atividade se objetivou dar suporte à coordenação e à gerência técnica com vista à preparação do Documento de Projeto (Project Brief), ou seja, com a assistência à preparação, revisão e ajuste dos documentos a serem produzidos no âmbito dos 5 componentes do Projeto GEF Amazonas. Destacam-se também as atividades de participação das Reuniões do Comitê Diretor e dos Coordenadores Nacionais do Projeto GEF em Brasília e Quito – Equador. Além disto ressalta-se a parceria com o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas – FBMC, que proporcionou a realização de dois seminários/reuniões de trabalho sobre Amazônia e Mudanças Climáticas no âmbito da Conferência das Partes (COP XII) em Novembro de 2006 em Nairobi – Kenya.

Como recomendações a segunda fase do Projeto GEF Amazonas (2008-2011) sugerimos o aprofundamento dos estudos piloto e demonstrativos no tema de Mudanças climáticas e Recursos Hídricos, com destaque para os aspectos de Vulnerabilidade e Adaptação a Mudança Climática; além disto as relações com atividades que possam reduzir as taxas de desmatamento na Amazônia e por conseguinte, possibilitem uma maior valorização da interface entre recursos hídricos e os ecossistemas florestais da região. Como sugestões para projetos de Adaptação a Vulnerabilidade Climática indicam-se as regiões do Médio Juruá (Comunidade do Roque); a do MAP (op. cit.); a de Letícia – COL e Tabatinga – BR.

- Estudo sobre Vulnerabilidade Climática e Antrópica dos Recursos Hídricos da Bacia Amazônica (ver item 2.3.)

O aquecimento global pode ter um impacto drástico na Amazônia, região que pode sofrer um aumento de temperatura superior à média global e redução de chuvas, o que levaria à transformação de parte da maior floresta tropical do mundo em cerrado (Artaxo, 2007).

A temperatura na Amazônia pode aumentar 5° C até 2100, uma elevação superior à previsão de 1,8°C a 4°C para o resto do mundo. O cálculo foi feito por técnicos brasileiros

²¹ A Bacia Trinacional do Rio Acre localiza-se na Amazônia sul-ocidental, área de fronteira do Brasil, Bolívia e Peru. Ela representa uma das poucas bacias trinacionais na Amazônia e está rodeada por rodovias que ligarão o Brasil com pontos do Oceano Pacífico e a Amazônia peruana e boliviana como centros industriais no Brasil. A Amazônia sul-ocidental representa uma região crítica tanto para a conservação da diversidade de espécies e ecossistemas quanto para o desenvolvimento destes três países. Ela contém imensa diversidade cultural, hot spots de diversidade biológica, montanhas acima de 6 mil metros de elevação, depósitos de gás e petróleo, alto potencial hidrelétrico e estradas que vão permitir uma grande expansão do comércio entre estes países.

do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), com base nas conclusões dos cientistas do IPCC. "Este aumento de 5° C na temperatura da Amazônia entre 2090 e 2099 teria consequências drásticas para a sobrevivência do ecossistema amazônico, que poderia sofrer uma redução de sua área". A redução da área da Amazônia ocorreria em razão não só do aumento da temperatura como também da redução de chuvas. "Se a estação seca aumentar, se torna mais difícil sustentar o ecossistema amazônico como floresta tropical. Isso levaria à savanização da região, transformando o sul da Amazônia em cerrado". O conhecimento de como ocorrem as funções e interações entre os sistemas naturais, ciclos biogeoquímicos e clima é uma condição prévia para definir estratégias ótimas de desenvolvimento. Complexas interações entre a terra, vegetação e clima devem ser monitoradas e analisadas, de forma que os fatores que estimulam o crescimento de florestas, a conservação de terra e dos recursos hídricos, possam ser estabelecidos (Artaxo, op. cit.).

Sendo assim para mitigar os efeitos de eventos extremos de seca e de cheia sugerimos na 2ª. Fase do Projeto GEF Amazonas (2008 a 2011), o estímulo a ações conjunturais e estruturais (ver anexo 4 - TERMO DE REFERENCIA DE PROJETO DE ATLAS DE GESTAO E VULNERABILIDADE CLIMATICA DAS AGUAS DA AMAZONIA):

A. Conjunturais (agir nos eventos extremos – secas e cheias):

- Garantir em regime de alerta o abastecimento de água potável, alimentos e medicamentos a toda a população atingida - usar Forças Armadas, Defesa Civil, Ministério da Saúde, Governos Estaduais e Municipais;
- Distribuir pastilhas de tratamento de água - usar Forças Armadas, Defesa Civil, Ministério da Saúde, Governos Estaduais e Municipais;
- Abrir poços de água subterrânea, com a profundidade adequada a cada região, e se possível, usar bombas de água com painel fotovoltaico - apoio dos Serviços Geológicos (ex.: CPRM), empresas produtoras de petróleo (Petrobras, PDVSA, etc.), Ministério da Saúde e Companhias de Águas;
- Realizar um levantamento expedito de água subterrânea - apoio de Serviços Geológicos (ex.: CPRM), empresas produtoras de petróleo (Petrobras, PDVSA, etc.) e Ministério da Saúde;
- Manter serviço de alerta de seca e cheia horário no rádio e televisão, informando população do que vêm ocorrendo, localidades a serem evitadas, cuidados a serem tomados, medidas de gestão da água e de preservação de alimentos;
- Manter controle de doenças na população atingida, sobretudo, de doenças provocadas pela intoxicação da água e alimentos, a popular dor de barriga, que rapidamente pode provocar desidratação.

B. Estruturais (Aumentar a proteção e ou reduzir a vulnerabilidade a eventos extremos – secas e cheias):

- Iniciar programa de garantia de abastecimento de água em eventos extremos na Amazônia, com destaque para um Programa de Cisternas e Poços Artesianos;

- Estimular a pesquisa para o tratamento descentralizado da água doce para produção de água potável no interior da região;
- Estimular programa de energias renováveis nas comunidades isoladas, sobretudo, utilizando-se dos recursos da Conta Consumo de Combustíveis (CCC), que subsidia o diesel para geração elétrica nos sistemas de elétricos isolados (interior). Aprofundar as pesquisas, estudos de caso e projetos demonstrativos com uso de biomassa na geração em comunidades com mais de 20 famílias e inferior a isto tentar o uso da energia solar (painéis fotovoltaicos), porém, a segunda opção ainda de alto custo.
- Estimular o desenvolvimento da piscicultura com espécies de peixes da região, como Tambaqui, Pacu, Pirarucu e outros em rios e lagos da região.
- Capacitar a população para conservação de alimentos;
- Capacitar a população para o uso racional da água;
- Aumentar o conhecimento da biodiversidade tropical para produção de alimentos e medicamentos mais adequados aos períodos de eventos extremos (secas e cheias);
- Aumentar a valorização da floresta de pé, ou seja, valorizar frutos, folhas;
- Promover a agricultura em vários níveis verticais dentro da floresta, ou seja, usar mais técnicas agro-florestais;
- Promover a agricultura e o reflorestamento em terras já desmatadas;
- Produzir mapas de vulnerabilidade para eventos extremos – secas e cheias;
- Desenvolver e Debater Planos de Contingenciamento contra Secas e Cheias – com autoridades públicas e sociedade civil;
- Estabelecer Sistema de Informação sobre Água para Eventos Extremos na Amazônia;
- Aumentar a integração das ações de governos em suas diversas esferas de poder;
- Aumentar a integração dos países que fazem parte da bacia Amazônica no tema das águas e preservação dos ecossistemas.

▪ **ESTRUTURAÇÃO DE MAPA BÁSICO DA BACIA AMAZÔNICA** (ver item 1 e anexo 4)

O objetivo desta atividade foi da estruturação inicial do Sistema de Informação Geográfica (SIG) Básico das Águas da Bacia Amazônica, na escala 1: 5.000.000 e definição de seus alcances, atividades e custos para a fase seguinte do Projeto GEF Amazonas a ser preparado (2008 a 2011). Sendo assim foram elaborados dois produtos:

- (i) um conjunto de mapas preliminares da bacia Amazônica sobre a qual se pode começar a trabalhar e gerar informação, com base na informação cartográfica disponível nos países. Este mapa teve por meta a apresentação da informação geográfica de forma que possibilite sua leitura e localização georreferenciada ao Projeto GEF Amazonas (anexo 1):
 - Bacia Hidrográfica Nível 1
 - Bacia Hidrográfica Nível 1 com Relevo

- Bacias Hidrográficas Nível 2
- Bacias Hidrográficas Nível 2 com Relevo
- Bacia Hidrográfica Nível 1 e Hidrografia
- Bacia Hidrográfica Nível 1 e Hidrografia com Relevo
- Bacia Hidrográfica Nível 1, Hidrografia e Vegetação
- Bacia Hidrográfica Nível 1, Hidrografia e Vegetação com Relevo
- Bacia Hidrográfica Nível 1 e Cidades
- Bacia Hidrográfica Nível 1 e Cidades (Brasil e ao longo da Faixa de Fronteira) com Relevo
- Bacia Hidrográfica Nível 1, Vegetação e Cidades
- Bacia Hidrográfica Nível 1, Vegetação e Cidades com Relevo
- Bacia Hidrográfica Nível 1 e Redes de Transportes
- Bacia Hidrográfica Nível 1 e Redes de Transportes com Relevo
- Bacia Hidrográfica Nível 1, Cidades e Redes de Transportes
- Bacia Hidrográfica Nível 1, Cidades e Redes de Transportes com Relevo

Uso da Terra (América do Sul)

- Bolívia: Bacia Hidrográfica Nível 1 e Hidrografia com Relevo
- Bolívia: Bacia Hidrográfica Nível 1 e Hidrografia Detalhada com Relevo
- Bolívia: Bacia Hidrográfica Nível 1 e Cidades com Relevo
- Bolívia: Bacia Hidrográfica Nível 1, Hidrografia e Vegetação com Relevo
- Bolívia: Bacia Hidrográfica Nível 1, Cidades e Redes de Transportes com Relevo
- Bolívia: Bacia Hidrográfica Nível 1, Vegetação e Cidades com Relevo
- Brasil: Ação Antrópica
- Brasil: Aldeias Indígenas e Ação Antrópica
- Brasil: Mineração e Ação Antrópica
- Brasil: Distritos com Água e Cidades da Bacia Amazônica
- Brasil: Distritos sem Água e Cidades da Bacia Amazônica
- Brasil: Água Per Capita e Cidades
- Brasil: Energia e Hidrografia
- Brasil: Sub-bacias e Potência Instalada (Energia)
- Colômbia: Bacia Hidrográfica Nível 1 e Hidrografia com Relevo
- Colômbia: Bacia Hidrográfica Nível 1 e Hidrografia Detalhada com Relevo
- Colômbia: Bacia Hidrográfica Nível 1 e Cidades com Relevo
- Colômbia: Bacia Hidrográfica Nível 1, Hidrografia e Vegetação com Relevo
- Colômbia: Bacia Hidrográfica Nível 1, Cidades e Redes de Transportes com Relevo
- Colômbia: Bacia Hidrográfica Nível 1, Vegetação e Cidades com Relevo
- Equador: Bacia Hidrográfica Nível 1 e Hidrografia com Relevo
- Equador: Bacia Hidrográfica Nível 1 e Hidrografia Detalhada com Relevo
- Equador: Bacia Hidrográfica Nível 1 e Cidades com Relevo
- Equador: Bacia Hidrográfica Nível 1, Hidrografia e Vegetação com Relevo
- Equador: Bacia Hidrográfica Nível 1, Cidades e Redes de Transportes com Relevo
- Equador: Bacia Hidrográfica Nível 1, Vegetação e Cidades com Relevo
- Guiana: Bacia Hidrográfica Nível 1 e Hidrografia com Relevo
- Guiana: Bacia Hidrográfica Nível 1 e Hidrografia Detalhada com Relevo

- Guiana: Bacia Hidrográfica Nível 1 e Cidades com Relevo
- Guiana: Bacia Hidrográfica Nível 1, Hidrografia e Vegetação com Relevo
- Guiana: Bacia Hidrográfica Nível 1, Cidades e Redes de Transportes com Relevo
- Guiana: Bacia Hidrográfica Nível 1, Vegetação e Cidades com Relevo
- Peru: Bacia Hidrográfica Nível 1 e Hidrografia com Relevo
- Peru: Bacia Hidrográfica Nível 1 e Hidrografia Detalhada com Relevo
- Peru: Bacia Hidrográfica Nível 1 e Cidades com Relevo
- Peru: Bacia Hidrográfica Nível 1, Hidrografia e Vegetação com Relevo
- Peru: Bacia Hidrográfica Nível 1, Cidades e Redes de Transportes com Relevo
- Peru: Bacia Hidrográfica Nível 1, Vegetação e Cidades com Relevo
- Suriname: Bacia Hidrográfica Nível 1 e Hidrografia com Relevo
- Suriname: Bacia Hidrográfica Nível 1 e Hidrografia Detalhada com Relevo
- Suriname (Zoom): Bacia Hidrográfica Nível 1 e Hidrografia Detalhada com Relevo
- Suriname: Bacia Hidrográfica Nível 1 e Cidades com Relevo
- Suriname: Bacia Hidrográfica Nível 1, Hidrografia e Vegetação com Relevo
- Suriname: Bacia Hidrográfica Nível 1, Cidades e Redes de Transportes com Relevo
- Suriname: Bacia Hidrográfica Nível 1, Vegetação e Cidades com Relevo
- Venezuela: Bacia Hidrográfica Nível 1 e Hidrografia com Relevo
- Venezuela: Bacia Hidrográfica Nível 1 e Hidrografia Detalhada com Relevo
- Venezuela: Bacia Hidrográfica Nível 1 e Cidades com Relevo
- Venezuela: Bacia Hidrográfica Nível 1, Hidrografia e Vegetação com Relevo
- Venezuela: Bacia Hidrográfica Nível 1, Cidades e Redes de Transportes com Relevo
- Venezuela: Bacia Hidrográfica Nível 1, Vegetação e Cidades com Relevo

(ii) Sistema de Informação Geográfica Básico – GEO Amazonas, estruturado, apresentado em sua versão Beta em dezembro de 2006 e entregue em sua versão final (formato DVD, com 1,5 Giga Bytes de informação georreferenciada – formato ARC VIEW) em fevereiro de 2007, contendo os seguintes temas (ver anexo 2):

- Bacias Hidrográficas Ottopfaster – nível 1 e 2;
- Ação antrópica ou desmatamento;
- Hidrografia;
- Áreas inundáveis;
- Oceanos;
- Terras indígenas;
- Relevo;
- Vegetação e Ecossistemas;
- Infra-Estrutura – energia, transportes, abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos;
- Cidades;

- Áreas Urbanas;
- Uso do Solo;
- Faixa de fronteira;
- Limites Geográficos.

Sugere-se na próxima fase do Projeto GEF Amazonas (2008 a 2011) o detalhamento e ampliação do GEO Amazonas – Sistema de Informação Geográfica Básico da Bacia Amazonas nos seguintes moldes:

9. Produção de cartografia digital da Bacia Amazônica nas escalas de 1:1.000.000; 1:500.000 e onde for possível e necessário nas escalas de 1:100.000 e 1:50.000;
10. Homogeneização da informação georreferenciada nos principais temas a gestão das águas e vulnerabilidade climática nos oito países que compõem a Bacia Amazônica;
11. Estruturação de Base digital de Imagens do Satélite SPOT, Landsat, CIBERS para as regiões de maior vulnerabilidade climática e de recursos hídricos da Bacia Amazônica, e para as áreas de estudo de caso e projeto demonstrativo;
12. Estruturação de Base cartográfica para ser acessada pela Internet em formato raster e vetorial;
13. Desenvolver GEO Amazonas em formato aberto, soft gratuito, para facilitar a disponibilização da base cartográfica entre os países;
14. Incorporar ações de georreferenciamento da Bacia Amazônica aos resultados e atividades do GEOS (Goddard Earth Observation System Data Assimilation System (GEOS), em suas diversas versões;
15. Produzir base de meta-dados da informação georreferenciada do GEO Amazonas;
16. Integrar GeoAmazonas com banco de dados hidrológico, meteorológico e de clima da Bacia Amazônica.

4. PRINCIPAIS ATORES

Corporación Andina de Fomento (CAF)

Caracas Venezuela

(58-212)209-2407 (58-212)209-2444

(58-212)209-2408

Infocaf@caf.com

Inter-American Institute for Global Change Research (IAI)

Sao Jose dos Campos Brazil

(55-12)3945-6855/6856 (55-12)3941-4410

iaibr@dir.iai.int

Latin-American Energy Organization (OLADE)

Quito Ecuador

(593-2)253-1672/229-3529 (593-2)253-1691

secretaria.ejecutiva@olade.org.ec

Parlamento Latinoamericano

Sao Paulo Brazil

(55-11)3824-6114/13 (55-11)3824-0621

Bolivia

Sr. Oscar Paz,

Coordinador General del Programa Nacional de Cambio Climático

Ministerio de Planificación del Desarrollo

Calle Mercado n 1328, Edif. Mariscal Balliván, Mezaninne La Paz

(591-2)2200-206 (591-2)2204 037

(591-2)2200-207

pncc.bol@planificacion.gov.bo

Brazil

Ministry of External Relations

Esplanada dos Ministerios Bloco H Anexo 2

Brasilia CEP 70170-090

(55-61)3411-9289/9295 (55-61)3411-9288

dpad@mre.gov.br

José GONZALEZ MIGUEZ

Executive Secretary

Ministry of Science and Technology

Thelma KRUG
Deputy Secretary
Ministry of Science and Technology

Colombia

Sra. Adriana Mejia Hernández,
Viceministra de Asuntos Multilaterales
Ministerio de Relaciones Exteriores
Calle 10 No. 5-51 Bogota (57-1)562-8092 (57-1)562-7610
pmdirect@minrelext.gov.co/pmambient@minrelext.gov.co

Colombia

Sra. María Andrea Albán Duran
Coordinadora Grupo de Asuntos Ambientales Multilaterales
Ministerio de Relaciones Exteriores
Carrera 6 No. 9-46 Bogota (57-1) 566-7077 (571) 566-6081
maria.alban@minrelext.gov.co

Ecuador

Sr. Luis Cáceres,
Coordinador Nacional Sobre Cambios Climáticos
Ministerio del Ambiente
Av. Eloy Alfaro N30-350 y Av. Amazonas Edificio MAG Oficina 709 Quito (593-2)250-8510 (593-2)250 8510/256-3492
lcaceres@ambiente.gov.ec

Guyana

Mr. Dilip Jaigopaul
Chief Hydrometeorological Officer
Hydrometeorological Department
18 Brickdam Georgetown
(592-2)5-4247 (592-2)6-1460
dkjhym@guyana.net.gy

Suriname

Ms. Margret Kerkhoffs-Zerp
Policy Officer Ministry of Labour, Technological Development and Environment
Wagenwegstraat No. 11-13 Paramaribo
(597)47-5368 (597)42-0960
maggyz21@hotmail.com

Venezuela

Sr. Oscar Hernández Bernalette,

Director General de Economía y Cooperación Internacionales
Ministerio de Relaciones Exteriores
Esquina de Carmelitas Torre MRE, Piso 14 Caracas

Carlos Diaz

Engenheiro

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI

Calle Reyes Ortiz No. 41 2do. piso

Teléfonos: Central: 591-2-2355824 Observatorio: 591-2-2365288 Fax: 591-2-2392413

La Paz - Bolivia

Governo da Bolívia

cdiaz@senamhi.gov.bo

Diretoria de Serviço Geográfico (DSG)

QGEEx - BL F - 2º PISO

Bairro: SMU Cidade: Brasília - DF

Telefones: 417 - 5169 Fax: 415 - 5649

CEP: 70.630 – 901

dsg@citex.eb.mil.br

Gilberto Câmara

Diretor

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE

Av. dos Astronautas, 1758 – Jardim da Granja

Caixa Postal: 515

CEP: 12227-010

Fone: (012) 3945-6000

Fax: (012) 3922- 9285

diretor@dir.inpe.br

Jean Loup GUYOT

Directeur de l'Observatoire ORE HYBAM : www.ore-hybam.org

UR 154 LMTG : www.lmtg.obs-mip.fr

IRD - Casilla 18 1209 - Lima 18 - PERU

tel. UNALM : +511 349 6972

tel. IRD : +511 422 4719 / fax IRD : +511 222 2174

jloup@amauta.rcp.net.pe

José Antonio Sena do Nascimento

Geógrafo

Diretoria de Geociências

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE
jnascimento@ibge.gov.br

José Ribeiro Mendes

Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM
Telefone: (21)2295-8248
Fax: (21)2295-5804
Endereço: Av. Pasteur, 404 - Urca - Rio de Janeiro - CEP 22290-240
E-mail: ribeiro@rj.cprm.gov.br

Miguel Ángel Cárdenas

Subdirector
Geografía y Cartografía
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTIN CODAZZI - IGAC
macardenas@igac.gov.co

Roberto Ventura Santos

Diretor Técnico Operacional
Centro Gestor e Operacional do SIPAM
SPO Área 5 Quadra 3 Bloco "K" - Brasília - DF
CEP 70610-200 Fone 61 3214.0229 - Ramal 74
Ou
CCSIVAM
Comissão para Coordenação do Projeto do Sistema de Vigilância da Amazônia
Av. General Justo, 160 - Prédio da CISCEA / CEP 20021-130
Tels.: (21) 2123-6404/2123-6585 - Telefax.: (21) 2262-1691
roberto.ventura@sipam.gov.br

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS SELECIONADAS

- ACEITUNO, P. (1988). "On the functioning of the Southern Oscillation in the South American Sector: surface climate". *Monthly Weather Review*, 116, 505-524.
- ANEEL (2003). "Projeto BRA/00/29 : Capacitação do setor elétrico brasileiro em relação à mudança global do clima". Brasília, CD ROM.
- ASUNCION, M. (2006). "El cambio climático es una realidad que ya ni los más escépticos se atreven a cuestionar". *Yahoo noticias*, 21 de junho de 2006.
- BABY, P., ROCHAT, P., MASCLE, G., HÉRAIL, G. (1997). "Neogene shortening contribution to crustal thickening in the back arc of the Central Andes." *Geology* 25: 883-886.
- BARROS V., M. GONZALEZ, B. LIEBMANN AND I. CAMILLONI (2002). "Influence of the South Atlantic Convergence Zone and South Atlantic surface temperature on interannual summer rainfall variability in Southeastern South America". *Theor. Appl. Climatol.*, 67, 123-133. Bolivia, 5-7 February.
- BARROS V., M. GONZALEZ, B. LIEBMANN AND I. CAMILLONI. (2000). "Influence of the South Atlantic Convergence Zone and South Atlantic surface temperature on interannual summer rainfall variability in Southeastern South America". *Theoretical and Applied Climatology*, 67, 123-133.
- CALLEDE, J. , GUYOT, J. L., RONCHAIL, J., NIEL, H.; L'HOTE, Y. ET OLIVEIRA, E. (2003). « Evolution du Débit de l'Amazone à Óbidos de 1903 à 1999 ». *Hydrological Sciences–Journal–des Sciences Hydrologiques*, 47(2) avril 2002, 321-334 pp.
- CALLEDE, J. , GUYOT, J. L., RONCHAIL, J., NIEL, H.; L'HOTE, Y. ET OLIVEIRA, E. (2002). »L'Amazone à Óbidos (Brésil): étude statistique des débits et bilan hydrologique ». *Hydrological Sciences–Journal–des Sciences Hydrologiques*, 47(2) avril 2002, 321-334 pp.
- COSTA M., FOLEY, J. (1998): A comparison of precipitation datasets for the Amazon basin. *Geophys. Res. Letters*, 25: 155-158.
- CPRM, SIAGAS 2006. Disponível em <http://siagas.cprm.gov.br/wellshow/indice.asp?w=1024&h=764&info=1>. Acesso em julho / 2006.
- FIGUEROA, N., NOBRE, C, 1990: Precipitation distribution over central and western tropical South America. *Climanálise*, 5: 36-40.
- FILIZOLA, N., FRAIZY, P., GUYOT, J. L., SEYLER, F., BABY, P., HERAIL, G. (2005). "Fatores de Controle Atual da Erosão Fluvial nas Vertentes Amazônica, Paraguaia e do Altiplano nos Andes Bolivianos". *IRD, Toulouse*.
- FILIZOLA, N., GUYOT, J. L., MOLINIER, M., GUIMARÃES, OLIVEIRA & FREITAS, M. A. V. (2002). "Caracterização Hidrológica da Bacia Amazônica" in *Amazônia – Uma Perspectiva Interdisciplinar*, Rivas, A. & Freitas, C. E. (org.), Editora Universidade do Amazonas, Manaus, páginas 33-54.

- FISCH, G., MARENGO, J. A., NOBRE, C. A. (2006). "Clima da Amazônia". Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE) <http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise/cliesp10a/fish.html> .
- FREITAS, M. A. V. (2005). "Vulnerabilidade e Impactos das Mudanças Climáticas nos Recursos Hídricos". In Marcelo Khaled Poppe; Emilio Lebre La Rovere. (Org.). Mudanças Climáticas - Cadernos do Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República-NAE. NAE ed. Brasília: Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica - Presidência da República, v. 1, p. 198-206.
- GARREAUD R.D. AND J.M. WALLACE (1998). "Summertime incursions of mid-latitude air into tropical and subtropical South America". Mon Wea Rev., 126, 2713-2733.
- GONZALEZ, G. (2003) "Desaparecem Geleiras de montanha". Terramérica – PNUMA/PNUD, <http://www.tierramerica.net/2003/0811/particulo.shtml> .
- GRIMM A.M., S.E.T FERRAZ. AND J. GOMES (1998). "Precipitation anomalies in southern Brazil associated with El Niño and La Niña events". Journal of Climate, 11, 2863-2880.
- INPE/PRODES, 2006. Disponível em <http://www.obt.inpe.br/prodes>. Acesso em Acesso em julho / 2006.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC (2003). "Bilan 2001 des Changements Climatiques – Rapport de Synthèse. Genebra, OMM e PNUMA.
- IPCC (2001) "Climate Change 2001: Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability". Oxford Press.
- JOHNSON, A.M. (1976). The climate of Peru, Bolivia and Ecuador, 147-218. In Climates of Central and South America, Schwerdtfeger W. (ed.), World Survey of Climatology, Vol. 12, Elsevier.
- KOSUTH, P., BLITZKOW, D., CAMPOS, I. O., BUENO, R. F., AND CORREA Y CASTRO, C. A. (1999). "Altimetric reference for Amazon area: first experiments". Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins, Manaus, Nov.
- KOSUTH, P., CALLÈDE, J., LARAQUE, A., FILIZOLA, N. P., GUYOT, J. L., SEYLER, P., AND FRITSCH, J. M. (1999). "Influence de la marée océanique sur le cours aval de l'Amazone". Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins, Manaus, Nov. 1999.
- LEGATES, D., WILMOTT, C. (1990). "Mean seasonal and spatial variability in gauge corrected, global precipitation". Int J Climatol 10:111-127
- LIEBMANN B. AND J. A. MARENGO (2001). "Interannual variability of the rainy season and rainfall in the Brazilian Amazon basin". Journal of Climate, 14, 4308-4317.
- MARENGO J. AND S. HASTENRATH (1993). "Case studies of the extreme climatic events in the Amazon basin". Journal of Climate, 6, 617-627.
- MARENGO J., C. A. NOBRE. AND G. SAMPAIO (1998). "On the associations between hydrometeorological conditions in Amazonia and the extremes of the Southern Oscillation". Bulletin de l'Institut Français d' Études andines, 27, 789-802.
- MARENGO, J. (1992). "Interannual variability of surface climate in the Amazon basin". International Journal of Climatology, 12, 853-863.

- MARENGO, J. A. (1995). "Variations and Change in South American Streamflow". *Clim. Change*, 31, 99-117.
- MARENGO, J. A. (2004). "HIDROLOGIA Y REGIMEN HIDRICO EN LA CUENCA AMAZONICA". CPTEC-INPE.
- MARENGO, J. A., NOBRE, C. A. (2001). "The Hydroclimatological framework in Amazonia". *Biogeochemistry of Amazonia*, Richey, J., McClaine, M., Victoria, R., Eds. Pp. 17-42.
- MECHOSO, C.R., IRIBARREN, G.P., (1992). Streamflow in South eastern South America and the Southern Oscillation. *Journal of Climate*, 5, pp. 1535-1539.
- MOLINIER M., J. RONCHAIL, J.L. GUYOT, G. COCHONNEAU, E. DE OLIVEIRA AND V. GUIMARÃES, (2002). "Hydrological variability in the Amazon drainage basin and African tropical basins". *Hydrological Processes*.
- MOLION L.C.B. (1987). "Climatologia dinâmica da região Amazonica: mecanismos de Precipitação". *Revista Brasileira de Meteorologia*, 2, 107-117.
- MOLION L.C.B. (1993). Amazonian rainfall and its variability. In: *Hydrology and Water Management in the Humid Tropics*, 99-111. Cambridge University Press: Cambridge.
- MONTECINOS A., DIAZ, A. AND ACEITUNO, P. (2000). Seasonal Diagnostic and predictability of rainfall in subtropical South America based on tropical Pacific SST. *Journal of Climate*, 13, 746-758.
- NIMER, E. (1991). "Clima". *Geografia do Brasil, Região Norte*, IBGE, Rio de Janeiro, 61-71.
- OMM (2004). "Declaración de la OMM sobre El Estado del Clima Mundial en 2003". Ginebra, OMM- No 966, 12 pp..
- PRODES, 2006. Disponível em <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.html>. Acesso em Acesso em julho / 2006.
- RAMOND, C., NEUMANN, T. A., RIGNOT, E., ECHELMAYER, K., RIVERA, A. & CASASSA, G. (2005). "Retreat of Glaciar Tyndall, Patagnia, over the last half-century". *Journal of Glaciology*, (51) 173.
- RATISBONA, L.R. (1976). "The climate of Brazil". *Climates of Central and South America*, Schwerdtfeger W. (ed.), *World Survey of Climatology*, Vol. 12, Elsevier, 219-293.
- ROBERTSON, A. W. AND MECHOSO, C.R. (1998). "Interannual and decadal cycles in river flows of Southeastern South America." *J of Climate*, 11, 2570-2581.
- ROCHE, M.A., FERNANDEZ, C., ALIAGA, A., PEÑA, J., SALAS, E., MONTAÑO, J.L. (1992). "Balance hídrico de Bolivia". Publ. UNESCO-PHICAB, La Paz, 16 p.
- ROME-GASPALDY, S. ET RONCHAIL, J. (1998). « La Pluviometrie au Perou Pendant les Phases ENSO et LNSO » . *Bull. Inst. Français des Etudes Andines*, Paris, 675-685 pp.
- RONCHAIL J. 1998. « Variabilité pluviométrique en Bolivie lors des phases extrêmes de l'Oscillation Australe du Pacifique (1950-1993) ». *Bulletin de l'Institut Français d' Etudes Andines*, 27, 687-698.
- RONCHAIL J. AND G. COCHONNEAU (2002). "Main patterns of summer rainfall variability and associated circulation in western and southern Amazon". Communication to the VAMOS/CLIVAR Conference on South American low-level jet. Santa Cruz de la Sierra.

- RONCHAIL, J. (2003). « VARIABILITE PLUVIOMETRIQUE EN BOLIVIE LORS DES PHASES EXTREMES DE L'OSCILLATION AUSTRAL DU PACIFIQUE (1950-1993) ». Paris, Université de Paris 7, 12 p.
- RONCHAIL, J. E BOURREL, L. (2001). "Enchentes, Chuvas e Circulação Atmosférica na Bacia Amazônica Boliviana". IX Congreso Latinoamericano e Ibérico y VIII Congreso Argentino de Meteorología, Buenos Aires, 7-11 de mayo.
- RONCHAIL, J., BOURREL, L., COCHONNEAU, G., VAUCHEL, P., OLIVEIRA, E., GUYOT, J.L. "Evidences of tropical-extratropical interactions in the hydrology of the Mamoré -Madeira basin (SW Amazon)". II Workshop on extreme climatic and paleoclimatic events in South America: Teleconnections between low and high latitudes.
- RONCHAIL, J., COCHONNEAU, G., MOLINIER, M. , GUYOT, J. L. , CHAVES, A. G. M., GUIMARÃES, V., OLIVEIRA, E. (2002). "Interannual Rainfall Variability in the Amazon Basin and SSTs in the Equatorial Pacific and the Tropical Atlantic Oceans". International Journal of Climatology, 22, 1663-1686.
- ROUCOU P. (1997). « Impact des températures de surface océanique d'échelle globale sur la dynamique de l'atmosphère et les précipitations tropicales en Amérique du Sud à l'est des Andes: diagnostic et simulation numérique ». Thesis of the Centre de Recherche de Climatologie, ESA5080 CNRS/Université de Bourgogne, France.
- SALATI E., MARQUES J. (1984). "Climatology of the Amazon region". The Amazon Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin, Sioli H. (ed.), Junk Publ., Dordrecht, 85-126.
- SALATI, E; NOBRE, C.A. (1991). "Possible Climatic Impacts of Tropical Deforestation" Climatic Change. 19: 177-196.
- SIOLI, H. (1984). "The Amazon and its main affluents : hydrography, morphology of the river courses, and river types". The Amazon, Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin, Sioli H. (ed.), Junk Publ. Dordrecht, 127-165.
- VUILLE, M., BRADLEY, R.S. AND KEIMIG, F. (2000). "Climate variability in the Andes of Ecuador and its relation to tropical Pacific and Atlantic sea surface temperature anomalies". Journal of Climate, 13, 2520-2535.
- WORLD WIND, NASA, 2006. Disponível em <http://worldwind.arc.nasa.gov>. Acesso em julho / 2006.
- WWF (1999). "Escenarios de Cambio Climático para Paises de los Andes del Norte". Unidad de I