



PREPARATÓRIO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA PARA O
8º FÓRUM MUNDIAL DA ÁGUA

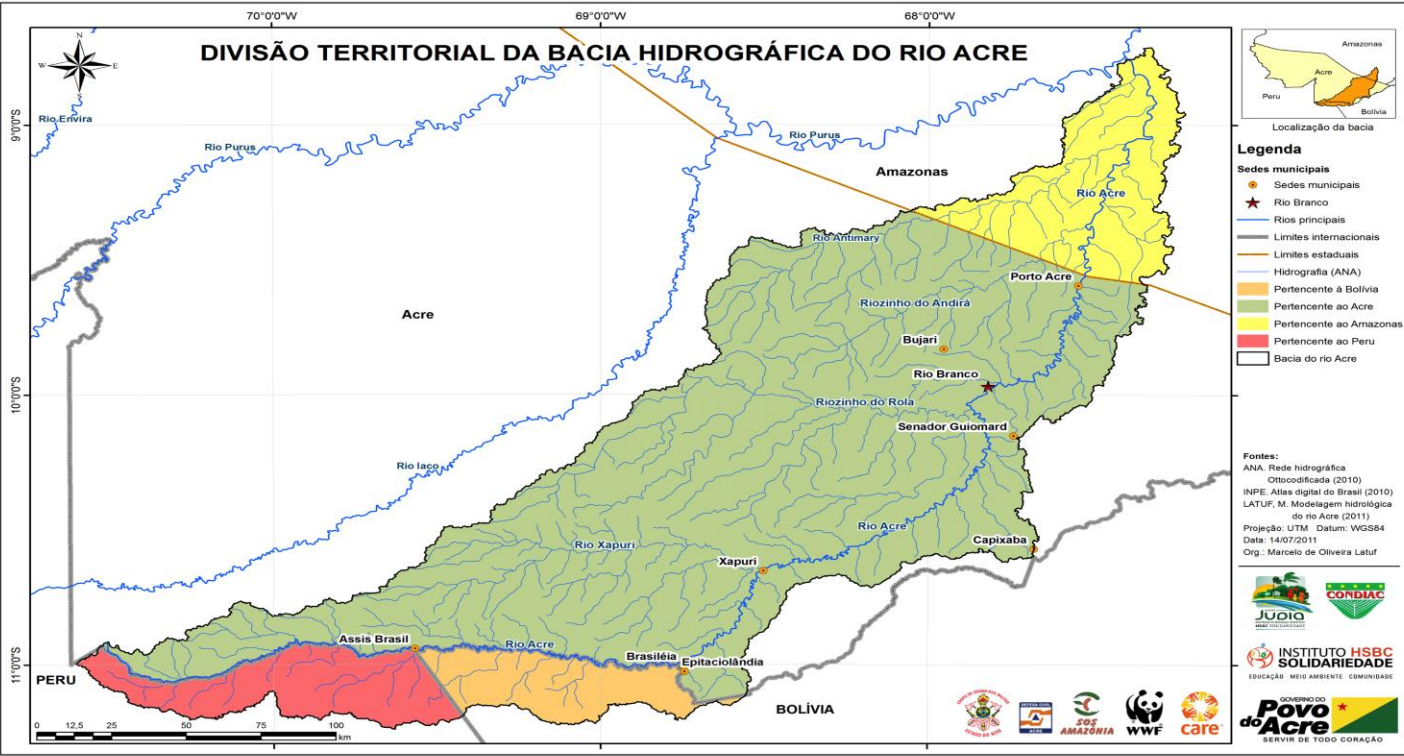
Gestão de recursos hídricos transfronteiriços



Estudos integrados para a regularização de vazão
e contenção de enchentes na bacia do rio Acre,
na fronteira Brasil, Bolívia e Peru



DIVISÃO TERRITORIAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ACRE



- Legenda**
- Sedes municipais
 - ★ Rio Branco
 - Rios principais
 - Limites internacionais
 - Limites estaduais
 - Hidrografia (ANA)
 - Pertencente à Bolívia
 - Pertencente ao Acre
 - Pertencente ao Amazonas
 - Pertencente ao Peru
 - Bacia do rio Acre

Fontes:
 ANA. Rede hidrográfica
 Otocodificada (2010)
 INPE. Atlas digital do Brasil (2010)
 LATUF. M. Modelagem hidrográfica
 do rio Acre (2011)
 Projeção: UTM Datum: WGS84
 Data: 14/07/2011
 Org.: Marcelo de Oliveira Latuf
















INSTITUTO HSBC SOLIDARIEDADE
 EDUCAÇÃO MEIO AMBIENTE COMUNIDADE



Região MAP: O que nos une?

- Agua: bacias hidrográficas transfronterizas
- Ecosistemas - florestais
- Alta diversidade biológica e cultural

Cuencas Hidrográficas en la Zona de Influencia de la Carretera Interoceánica en la Región MAP

	Limites del Área MAP		Sub-cuenca del Mamore		Sub-cuenca del Bajo Beni
	Limite de Cuencas		Sub-cuenca del Alto Purus		Sub-cuenca del Acre
	Limites Internacionales		Sub-cuenca del Medio Purus-Ituxi		Sub-cuenca del Alto Madeira-Abunã
	Limites Departamentales		Sub-cuenca del Manuripi		Sub-cuenca del Madre de Dios
			Sub-cuenca del Tahuamanu		Sub-cuenca del Orthon

 Capitales departamentales/estaduales

PERÚ Nombre del país

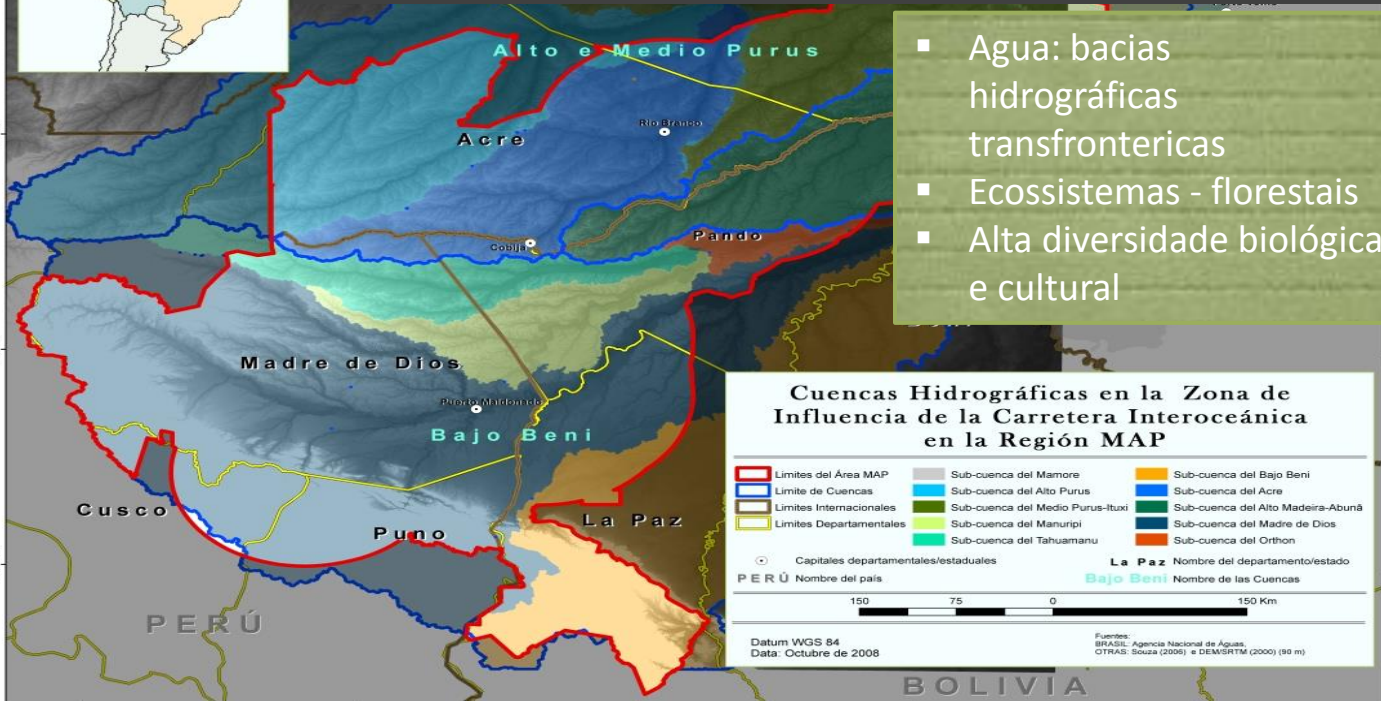
La Paz Nombre del departamento/estado

Bajo Beni Nombre de las Cuencas

150 75 0 150 Km

Datum WGS 84
Data: Octubre de 2008

Fuentes:
BRAGB: Agencia Nacional de Aguas,
OTRAS: Souza (2006) e DEMORTM (2000) (80 m)



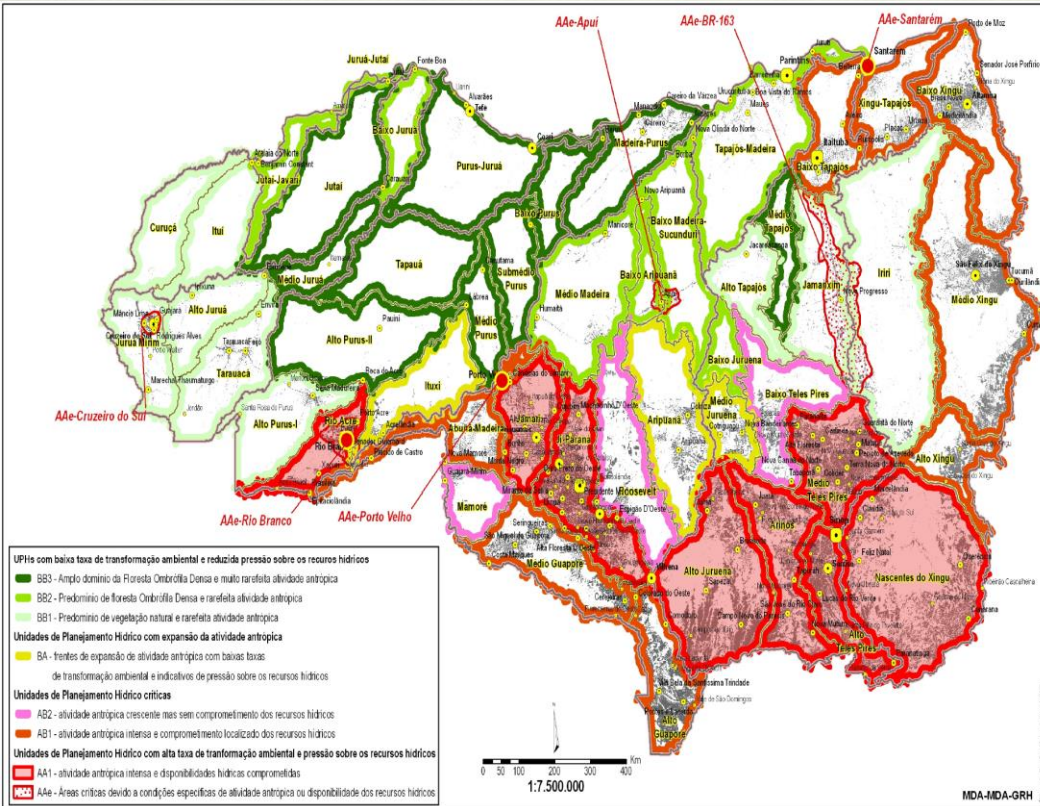
DESAFIOS

- Transformação das economias regionais
- Migrações (haitianos)
- Transformação dos ecossistemas – mudanças no uso da terra: desmatamento e queimadas
- Extremos climáticos de inundações e secas severas



Áreas de Unidades de Planejamento Hidrico - UPH Críticas da MDA para fins de gestão de recursos hídricos

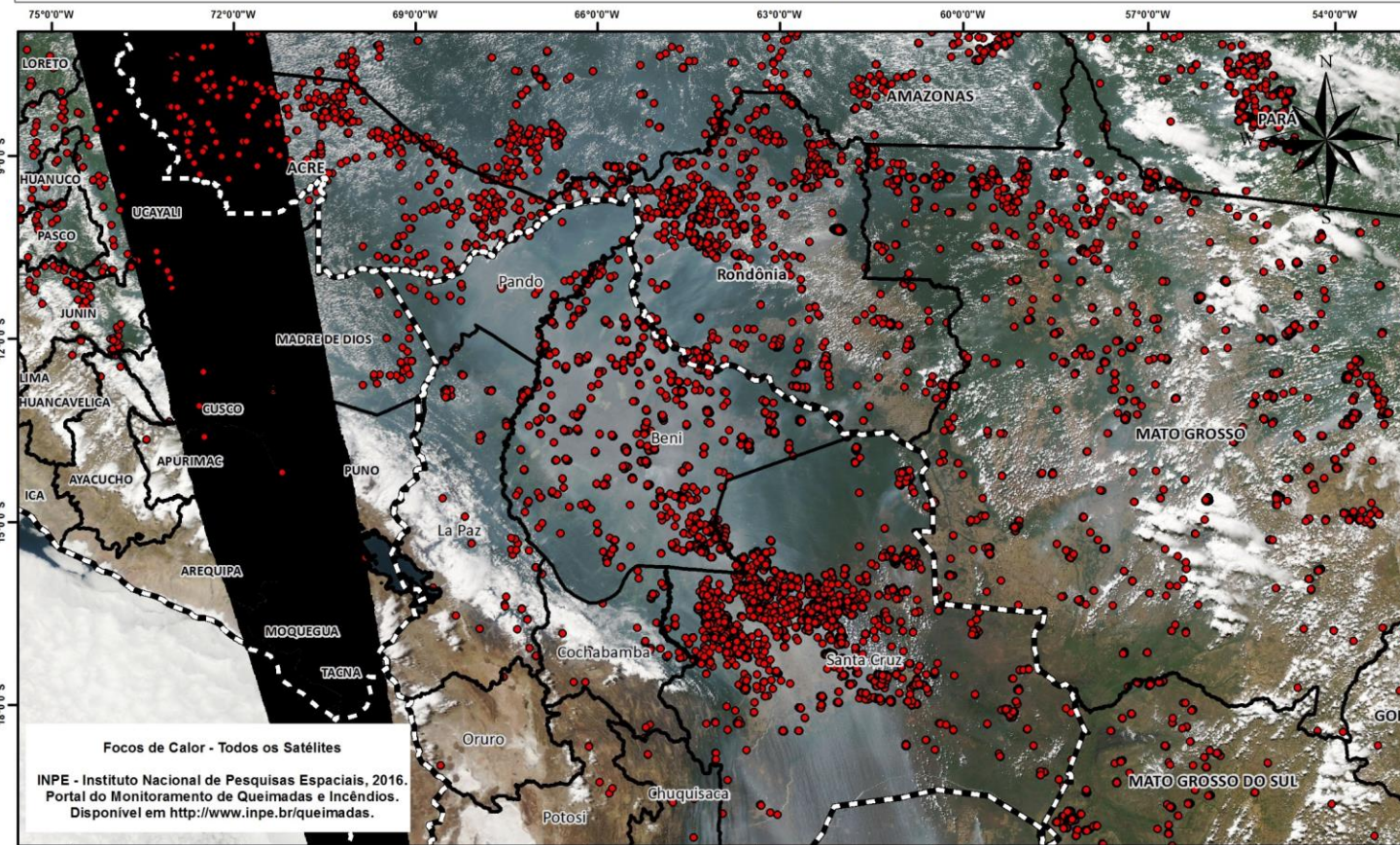
Fonte: ANA, 2012



15+ bilhões de dólares - represas hidroelétricas construídas ou em planificação para a Amazônia Sul-ocidental.



FOCOS DE CALOR: 25 - 26/08/16 (Todos os Satélites)





AMAZONAS

ACRE

UCAVALI

Rondônia

Pando

MADRE DE DIOS

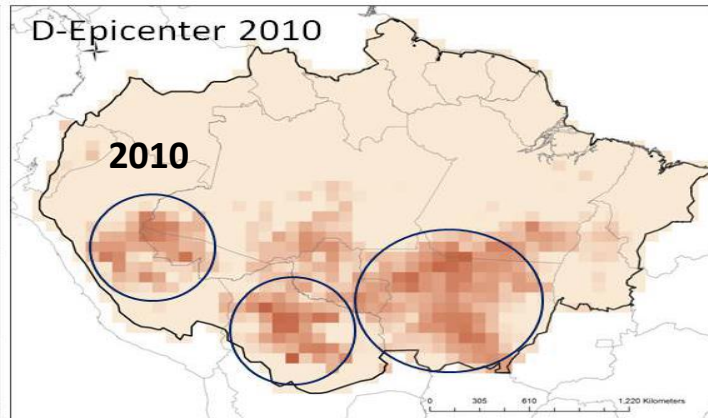
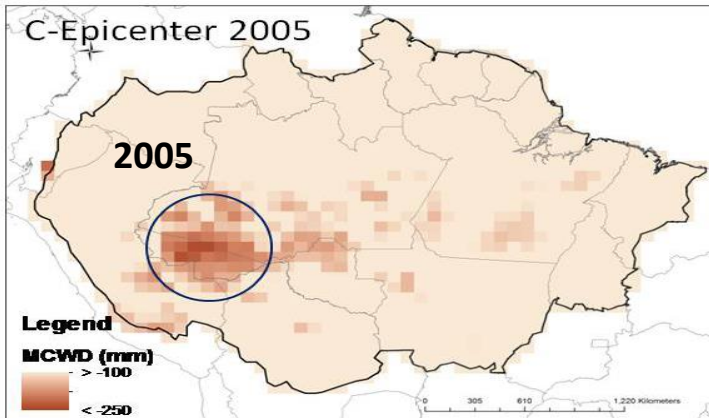
La Paz

Beni

CUSCO

PUNO

Secas prolongadas na Amazônia Sul-ocidental



The 2010 Amazon Drought

Simon L. Lewis,^{1*†} Paulo M. Brando,^{2,3*} Oliver L. Phillips,¹
Geertje M. F. van der Heijden,⁴ Daniel Nepstad²

Fonte: Brown, 2016

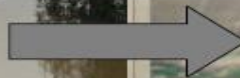
4 FEBRUARY 2011 VOL 331 SCIENCE

Eventos extremos como secas e inundações tornaram-se mais comuns

19 de fevereiro de 2006
Rio Branco, enchente



3 meses



13 de maio de 2006 GAZETA p. 1
Cota baixa recorde, menor que 2005.

Foto:
F. Brown

20 Janeiro de 2011. Rio Acre - Rio Branco.





16 Abril 2011 –Rio Branco

Rio Acre ultrapassa 16 metros e atinge 25 mil pessoas na capital

Até o fim da manhã de ontem, o nível do rio Acre media 16 metros, informou a Defesa Civil Municipal. Naquele momento, a previsão era de que o manancial continuaria a subir e, consequentemente, desabrigar novas famílias. A cheia, que já dura mais de uma semana na capital, atingiu também as cidades de Assis Brasil, Xapuri e Brasileia.

Em Rio Branco, 24,5 mil pessoas foram atingidas, direta e indiretamente, pela cheia do rio. Dessas, quase duas mil vivem nos abrigos instalados no Parque de Exposições, sob os cuidados do poder público municipal e estadual. Lá, elas recebem dos mais de 350 servidores e voluntários assistência como alimentação, saúde e segurança.

PÁGINA 10



Ministro anuncia construção de 500 moradias no Estado

PÁGINA 11

Seme e Sems: educação e saúde no Parque de Exposições

PÁGINA 11

Marcia Storti



28-29 Agosto de 2011. Rio Acre apresenta o mais baixo nível de 40 – 1,50 m anos.

Rio Branco - Acre
DOMINGO/SEGUNDA-FEIRA
28/29 de agosto de 2011
Exemplar:
R\$ 2,00

Página 20

O jornal mais premiado do Acre

Jornal Diário Fundado em
5 de Março de 1935
ANO XVII - Nº 4.315
Leia mais no site:
www.pagina20.com.br

Rio Acre atinge o nível mais baixo em 40 anos

O nível das águas do Rio Acre estava ontem com 1,63 metro, isto é, um centímetro inferior ao de 2005, quando o manancial atingiu 1,64 metro em 14 de setembro. É o nível mais baixo do Rio Acre em 40 anos. Trata-se de um dado extremamente preocupante, mesmo com o número não alarmante

de focos de calor. A chuva não ajuda, já que em agosto foram somados até agora 49mm de chuva. O governo tem reunido o máximo de esforços para lidar com essa situação e conta com a ajuda de toda a sociedade para não atear fogo e preservar os recursos hídricos.

PÁGINA 10

Glencine Carvalho



Outras crises enfrentadas

2012

10 Municípios atingidos
143.096 Pessoas atingidas

2014

Crise do Madeira, Acre
Isolado
22 Municípios Atingidos

2015

9 Municípios atingidos
130.765 Pessoas atingidas

Fonte: Comitê
de Alagação,
2015

Inundações na fronteira - 2012



NACIONAL

Rio Branco (AC), terça-feira, 28 de fevereiro de 2012

“Acre enfrenta maior desastre natural da sua história”, declara Jorge Viana

MARCOS VICENTTI / PMRB

temos hoje cidade



“A cidade de Brasileia vai ter que ser reconstruída e aqui em Rio Branco, pelo menos 38 bairros vão ter que passar por um processo de reconstrução muito difícil para o prefeito Angelim e o governador Tião Viana”, disse o senador que

Fonte: Portela, 2012

acre

FLORESTA HABITADA, PRODUTIVA, CONSERVADA

GOVERNO DO
do Acre
SERVIR DE TODO CORAÇÃO

2014

Cheia do Rio Madeira

Fonte: Comitê

2015

64

Dias de crise

R\$
270
Milhões

de prejuízo direto

R\$
600
Milhões

deixaram de circular



Corte de meandros
nas áreas de
fronteira – limites
internacionais

- ▣ 30 FAMILIAS AFETADAS
- ▣ 428 FAMILIAS ISOLADAS
- ▣ 2 ESCOLAS
- ▣ RUAS ASFALTADAS



Fonte:
CONDIAC,
2009

Ruptura do meandro de Brasília



GT Rio Acre: Câmara Técnica de Recursos Hídricos Transfronteiriços (CTRHT/MMA) junto ao MRE

SPR solicita ao Exército e ANA contratação de estudo do IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas)

Visita de técnicos do CPRM à área afetada. Apoio do CENAD com cessão de engenheiro.

2006

MOÇÃO Nº 59, DE 20 DE SETEMBRO DE 2011 / Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH

2013

O estudo detectou a necessidade de intervenção estruturante, mas embora a ANA tivesse os recursos, o **Exército não pode executar os serviços por falta de recursos humanos.**

2015

HOJE

400 famílias e 100 indígenas ISOLADOS.

Prejuízo da Zona Rural



Fonte: Comitê de Alagação, 2015

Xapuri



Fonte: Comitê
de Alagação,
2015

**ATIVIDADES INTEGRADAS NA
FRONTEIRA BRASIL, BOLIVIA E
PERU**



Priorizar um plano trinacional de gestão integrada da Bacia do Rio Acre como ponto de partida para a proteção de outras bacias hidrográficas da Região MAP/ -

2001

Comitê Trinacional dos Municípios de Fronteira da Região MAP - 2004



**Reunião
CONDIAC**



**Reunião em Brasília de
alcaldes, prefeitos e
sociedade civil**



**Reunião em Cobija de
Alcaldes e Prefeitos**

Fiscalização integrada : Conflitos madeireiros



Capixaba/Brasil – Pando/
Bolívia; Río Abunã e Río
Xipamanu

Assis Brasil/Brasil,
Bolpebra/Bolívia e
Iñapari/Peru, Río Acre

Assis Brasil/Brasil e
Iñapari/Peru (Cabeceiras
do Rio Acre)

Articulações institucionais nos três países

MRE-PE



CAF/CAN-PE



MRE-PE



MRE-BR



Oficina "Aspectos legais e ações estratégicas para a gestão da Bacia do Rio Acre"



UFAC

Oficina “Demandas e aportes das Comunidades Indígenas para a gestão da Bacia do Rio Acre”



2006 12 16

Grupo de Trabalho para Gestao da Bacia do Rio Acre – 2006 - CTGRHT





Ministério das Relações Exteriores Assessoria de Imprensa do Gabinete

Palácio Itamaraty

Térreo
Brasília - DF
CEP: 70170-900

Telefones: 0(xx) 61-3411-6160/2/3

Fax: 0(xx) 61-3321-2429

E-mail: imprensa@mre.gov.br

Dados

Data
Inicial:
Data
Final:
Palavra
Chave:

Nota nº 60 - 25/01/2006
Distribuição 22 e 23

Declaração dos Governos da República Federativa do Brasil e da República do Peru sobre Integração Física e Conservação do Meio Ambiente

Os Governos da República Federativa do Brasil e da República do Peru, na cidade de Assis Brasil, Estado do Acre, em 21 de janeiro de 2006, por ocasião da cerimônia de inauguração da Ponte Binacional Brasil - Peru na BR-317 sobre o rio Acre;

CONSIDERANDO:

que a Declaração de Cuzco sobre a Comunidade Sul-americana de Nações (08/12/04) expressa a convicção de que o acesso a melhores níveis de vida de seus povos e a promoção do desenvolvimento econômico deve compreender estratégias que assegurem a conservação do meio ambiente e a promoção do desenvolvimento sustentável;

que a Declaração Presidencial e Agenda Prioritária firmada por ocasião da I Reunião de Chefes de Estado da Comunidade Sul-americana de Nações (29/09/05) considera a integração dos setores de infra-estrutura e meio ambiente áreas de ação prioritária;

que a Declaração Presidencial e Agenda Prioritária firmada por ocasião da I Reunião de Chefes de Estado da Comunidade Sul-americana de Nações (29/09/05) considera a integração dos setores de infra-estrutura e meio ambiente áreas de ação prioritária;

que a Iniciativa para a Integração da Infra-estrutura Regional Sul-americana (IIRSA) define como um de seus princípios orientadores a sustentabilidade ambiental, que implica o uso sustentável dos recursos naturais e a conservação do patrimônio ambiental para as gerações futuras, e incentiva a aplicação dos princípios de Avaliação Ambiental Estratégica nos projetos de infra-estrutura em seus Eixos de Integração e Desenvolvimento;

que a integração física é um dos pilares da Aliança Estratégica entre Brasil e Peru idealizada pelos Presidentes Luiz Inácio Lula da Silva e Alejandro Toledo em 2003, e que o Memorando de Entendimento sobre Integração Física e Econômica entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República do Peru reconhece o caráter fundamental que tem a integração da infra-estrutura física para o desenvolvimento econômico, a expansão e a diversificação do comércio, o turismo e os investimentos empresariais conjuntos dos setores públicos e privados, bem como para obter melhora na posição competitiva de suas economias nacionais no novo cenário econômico mundial;

que obras de infra-estrutura regional sul-americana podem facilitar a presença do Estado em suas áreas de influência, a segurança das populações tradicionais e indígenas locais e a proteção do meio ambiente, fiscalizando a ocupação e o uso do solo e coibindo, sobretudo, a exploração ilegal de madeiras e o acesso ilícito aos recursos da biodiversidade e ao conhecimento tradicional associado,

Declaram:

1. A integração dos setores de infra-estrutura do Brasil e do Peru, inclusive as obras na Rodovia Interoceânica, ligando Assis Brasil, no Brasil, aos portos de Ilo e Matarani, no Peru, será conduzida com respeito ao meio ambiente e às populações tradicionais, através da implementação de um Programa de Desenvolvimento Sustentável na área de influência dos investimentos. Para elaboração e implantação do Programa, os Governos do Brasil e do Peru poderão solicitar a colaboração das autoridades locais e regionais, universidades da região, sociedade civil, Comitês de Fronteira e comunidades indígenas. Os Governos buscarão também estimular a importante cooperação já existente em matéria ambiental, em particular o Grupo de Cooperação Sócio-Ambiental Fronteira MAP – Madre de Deus, Acre e Pando.
2. Os dois países, decididos a superar o contraste entre a riqueza natural da região amazônica e os baixos índices de desenvolvimento socioeconômico encontrados na região, buscarão cooperar, na região da fronteira compartilhada, de mais de 3.000 quilômetros de extensão, para a integração regional dos seus mercados energéticos e para a promoção do desenvolvimento sustentável.

Feito em Assis Brasil, aos vinte e um dias do mês de janeiro de 2006

http://www.mre.gov.br/portugues/imprensa/nota_detalhe.asp?ID_RELEASE=3493

Articulação local e regional – 2007

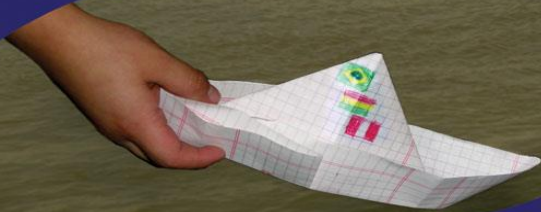
- *Ministério de Relaciones Exteriores – PE – Evento de Difusão da Iniciativa MAP.*
- *Publicação – Estado da Arte – parte alta da Bacia do Rio Acre*



Hacia la gestión participativa
Rumo à gestão participativa

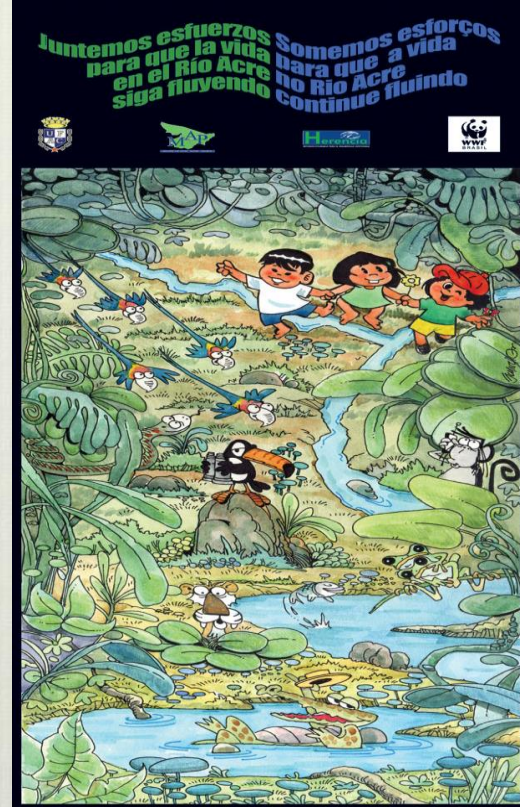


de la Cuenca Alta del Río Acre
da Bacia do Alto Rio Acre



Diagnóstico y avances
Diagnóstico e avanços

2007





Articulações Institucionais, Legais e Sociais para a Gestão das Águas: Estratégias para a Região MAP (Madre de Dios-PE, Acre-BR e Pando-BO)

Apoio:



Taller Conflicto de Pesca - 2009

Conflito de pesca na fronteira Assis – Brasil e Iñapari – Peru 2010



MOÇÃO 058/2011 – Acoes institucionais na Bacia do Rio Acre



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS**

MOÇÃO Nº 59, DE 20 DE SETEMBRO DE 2011

*Recomenda ações no âmbito da
Bacia Hidrográfica do Rio Acre.*

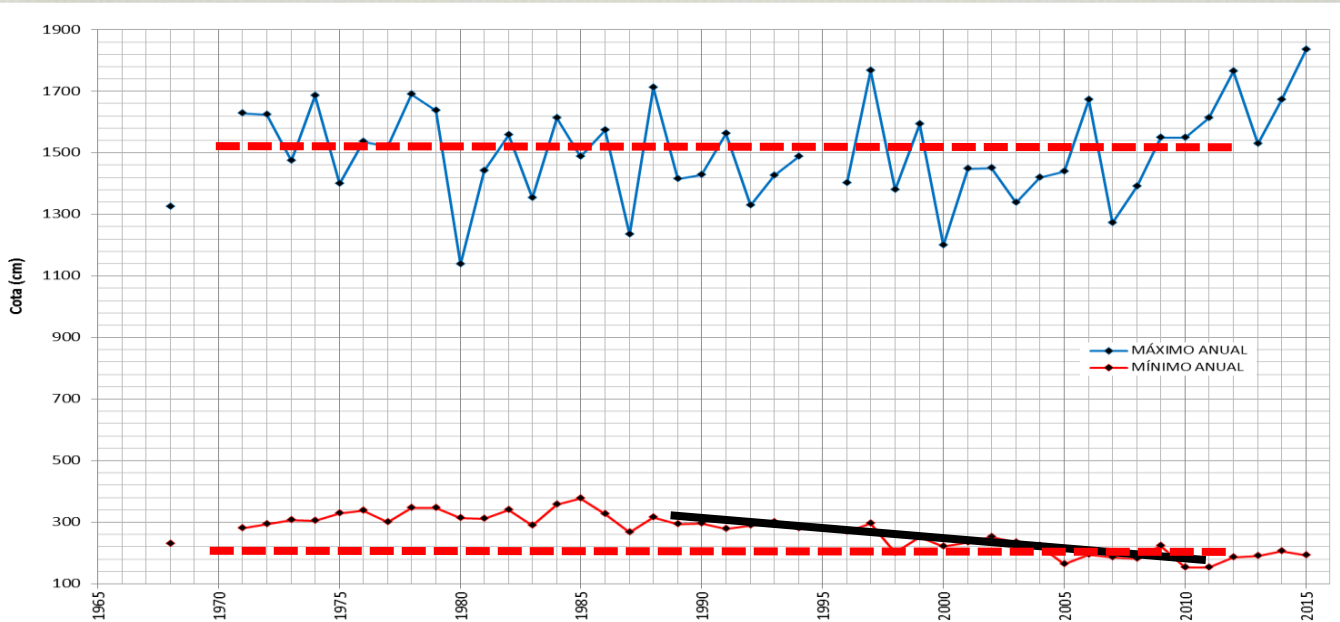
O CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS, no uso das competências que lhe são conferidas pelas Leis nºs 9.433, de 8 de janeiro de 1997 e 9.984, de 17 de julho de 2000, e tendo em vista o disposto no seu Regimento Interno, anexo à Portaria nº 377, de 19 de setembro de 2003, e

EXPEDIÇÃO RIO ACRE - 2016

SIPAM, CPRM, CBAMC, CEDEC, IMC, SEMA



EXPEDIÇÃO RIO ACRE - MOTIVAÇÃO



LEVANTAMENTO DE DADOS: MAPEAMENTO GEOLOGICO/GEOMORFOLOGICO E ALTIMETRIA - 2016



EXPEDIÇÃO RIO ACRE

LEVANTAMENTO DE DADOS: **MAPEAMENTO E ALTIMETRIA**



EXPEDIÇÃO RIO ACRE

LEVANTAMENTO DE DADOS: MAPEAMENTO E ALTIMETRIA



Rio Branco



Canaúvi



Brasília



Assis Brasil

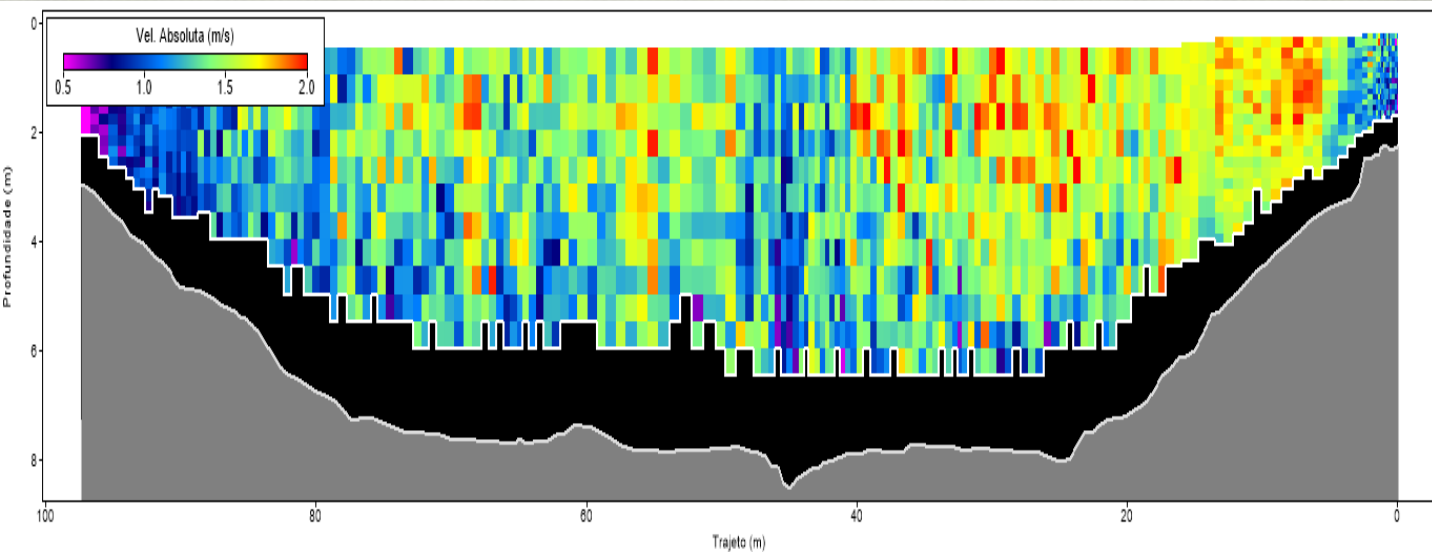
EXPEDIÇÃO RIO ACRE

LEVANTAMENTO DE DADOS: **MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA**






EXPEDIÇÃO RIO ACRE

LEVANTAMENTO DE DADOS: MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA



EXPEDIÇÃO RIO ACRE

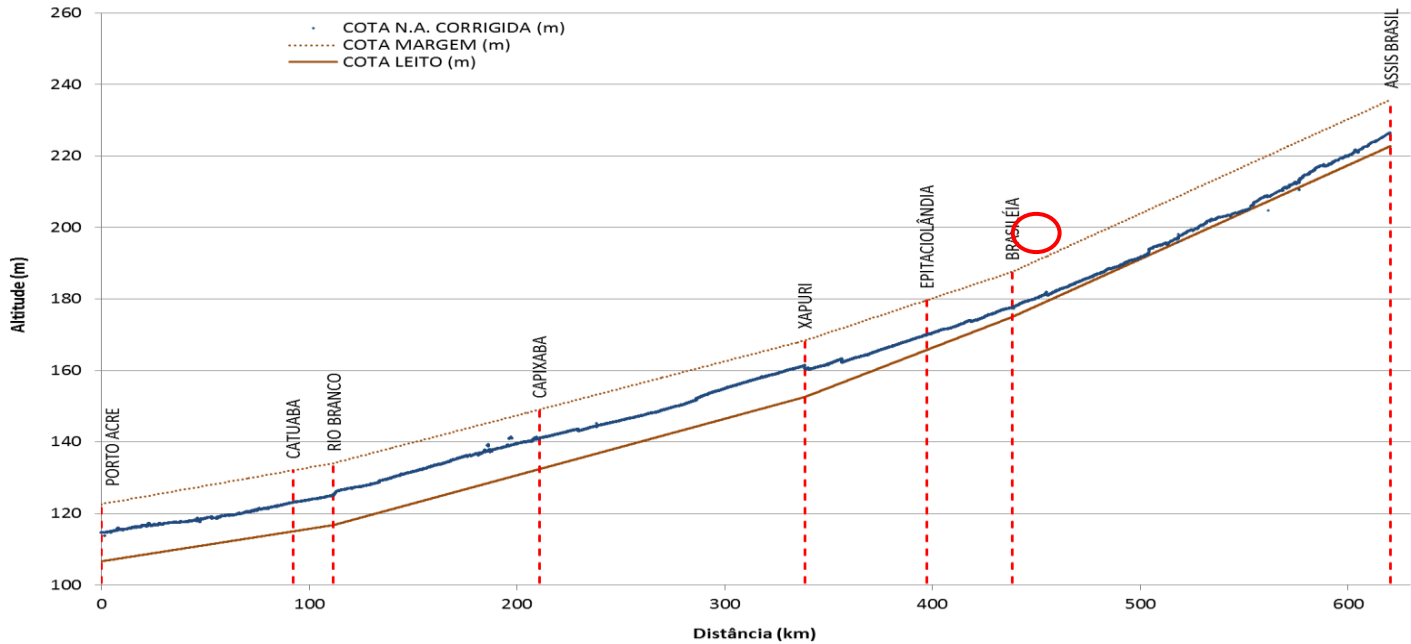
ANÁLISE DOS DADOS GERADOS: MAPEAMENTO E ALTIMETRIA

-  Trecho levantado pelo GPS
-  Trecho interpolado por geoprocessamento
-  Referências de nível das estações fluviométricas



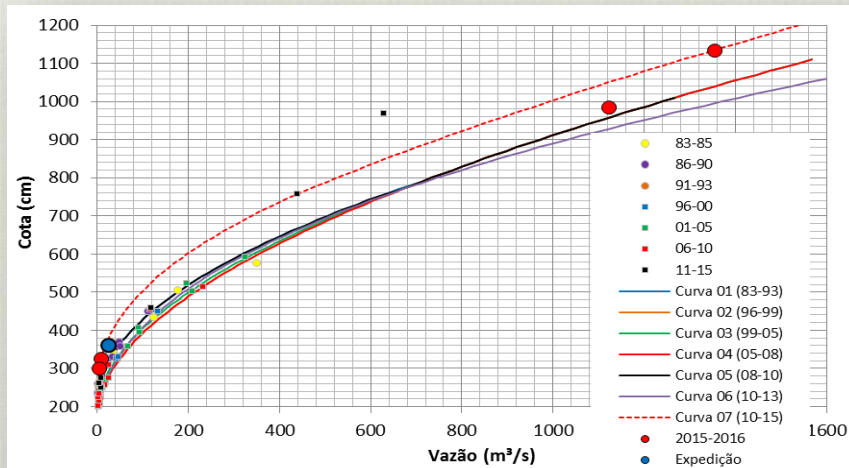
EXPEDIÇÃO RIO ACRE

ANÁLISE DOS DADOS GERADOS: MAPEAMENTO E ALTIMETRIA



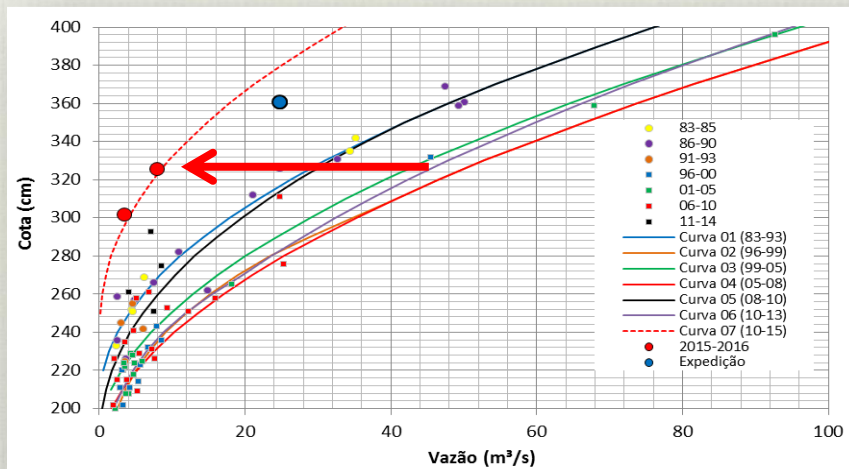
EXPEDIÇÃO RIO ACRE

ANÁLISE DOS DADOS GERADOS: MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA RESUMO DE DESCARGAS: ASSIS BRASIL



EXPEDIÇÃO RIO ACRE

ANÁLISE DOS DADOS GERADOS: MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA TENDÊNCIAS: ASSIS BRASIL



MEDIDAS INTENSIVAS

Devem ser planejada de forma integrada, em diversos locais do Rio Acre e afluentes, de modo a reduzir a magnitude das obras de engenharia.

MELHORIA DE CANAL: redução da rugosidade, aprofundamento do leito do rio e alargamento da seção próximo às áreas urbanas da bacia; *as melhorias no canal provocam o rebaixamento do nível nas áreas urbanas medida que pode ser positiva para que o rio não atinja as áreas mais altas da cidade, porém podem agravar efeitos erosivos e/ou de sedimentação que irão reduzir a eficiência das mesmas.*

DIQUES E POLDERS: em bairros das áreas urbanas que tenham topografia favorável para sua construção; *Os diques podem proteger algumas partes dos municípios do aumento do nível do rio, mas tem altos custos de implantação, causam impactos muito grandes durante sua construção, isolam o acesso ao rio e, podem causar grandes prejuízos em caso de falha/rompimento.*

MEDIDAS INTENSIVAS

DESVIOS: abertura de canais paralelos para desviar de áreas urbanas, reduzindo a vazão do canal principal. *O nível da cheia do canal principal no trecho interessado diminui, porém, dividindo a vazão em mais de um ramo, a velocidade média da água diminui, aumentando a sedimentação/assoreamento no canal principal, reduzindo a eficiência do sistema devido a elevação do leito do rio.*

RESERVATÓRIOS: amortecimento de grandes volumes durante a ocorrência das enchentes. *Retém parte do volume hídrico durante a fase de crescimento da onda de cheia, restituindo tal volume ao rio durante a fase da recessão da cheia ou logo após a onda da cheia ter passado, por isso deve permanecer sempre vazio esperando a próxima onda de cheia.*
O impactos são inúmeros e devem ser muito bem quantificados para garantia da eficiência do sistema.

MEDIDAS NÃO-ESTRUTURAIS

- Zoneamento de áreas de inundação através de regulamentação do uso da terra;

CPRM
Serviço Geológico do Brasil

Municípios de Brasília e Epitaciolândia - AC
Mancha de Inundação Urbana: Cota máxima atingida 15,55m no dia 24/02/2015.

Google earth

Levi Souza Calegari
Renato Ribeiro Mendonça
CPRM - Departamento de Gestão Territorial

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA

AÇÃO EMERGENCIAL PARA RECONHECIMENTO DE ÁREAS DE ALTO E MUITO ALTO RISCO A MOVIMENTOS DE MASSAS E ENCHENTES

Xapuri - AC
Abriú - 2015
Setor AC_XAP_3R_01_CPRM
Localização: Centro Urbano
Ponto georreferenciado, UTM 19L: 554220 E/8821956 N - Zona 19S

CPRM
Serviço Geológico do Brasil

Descrição:
Em fevereiro de 2015, devido a processos meteorológicos intensos, ocorreram precipitações anômalas na cabeceira da Lagoa do Rio Aço, desencadeando o transbordamento do rio e inundações do centro urbano da lagoa. Inundação municipal no estado de calamidade pública. O evento teve seu ápice no dia 27/02/2015, com o pico do rio Aço atingindo 18,28 metros, segundo hidrometria da CPRM, cota esta jamais atingida anteriormente, considerando a infraestrutura.

Quantidade de imóveis em risco: 17 casas
Quantidade de pessoas em risco: 83 pessoas
Tipologia do processo: Inundação (Inflação)
Gravidade do risco: muito alto

Sugestões de Intervenções
Obras de melhoria na infraestrutura urbana, como, pavimentação de ruas e implantação de sistema eficiente de drenagens de águas pluviais para aumentar a velocidade de escoamento das águas para fora da área de inundação; implantação de estruturas de controle urbano para evitar construções e intervenções inadequadas em áreas de inundação, por exemplo, proibir o aterramento sobre planície e exigir construção de muros de contenção; implantação do sistema de alerta para chuva anômala, para áreas de inundação, por meio de sensores instalados temporariamente no local com antecificação; implantação de pavimentos e marcações de nível d'água dos fios em diversos pontos do município, para avaliar no dia da cheia.

Legenda

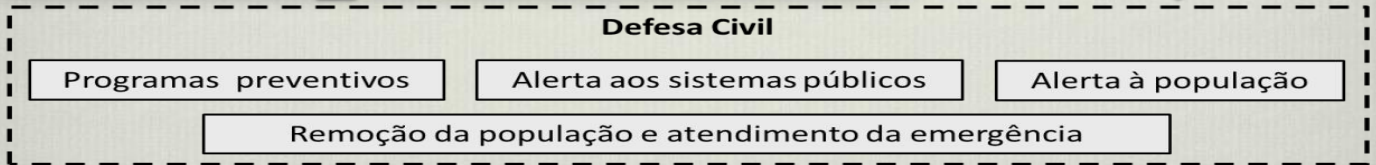
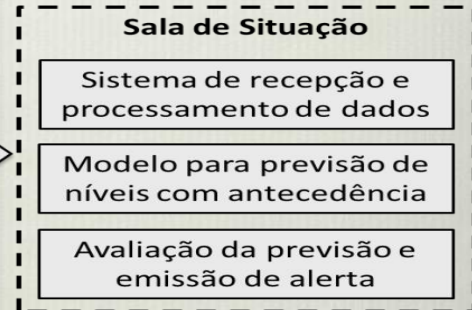
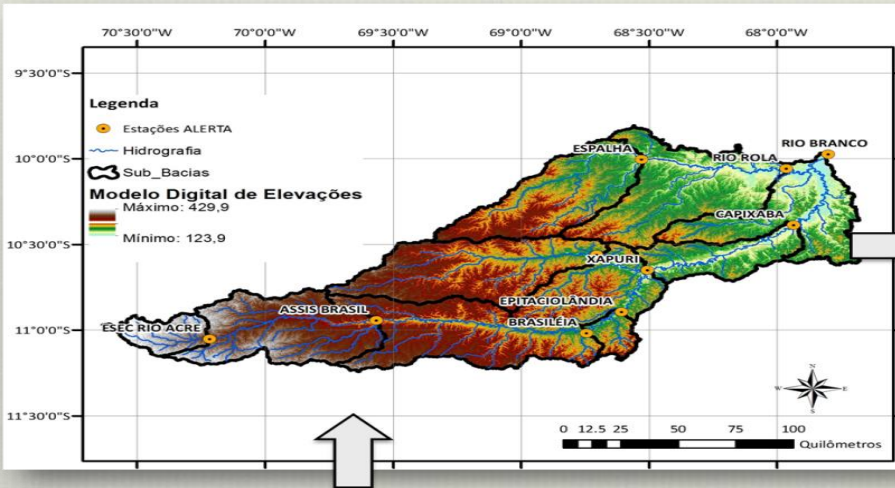
Equipe Técnica:
Renato Ribeiro Mendonça (RBM)
Levi Souza Calegari (LUSCZ-AM)

APRIMORAMENTO DO ZONEAMENTO DA ÁREA DE INUNDAÇÃO

- Determinação das vazões nas estações fluviométricas para diversos tempos de recorrência;
- Levantamento topográfico ou aerofotogramétrico de todos os municípios e ao longo do Rio Acre para elaboração de base cartográfica;
- Revalidação dos mapeamentos realizados com auxílio de base cartográfica definitiva;
- Elaboração de modelo hidráulico (hidrodinâmico) para determinação dos níveis de escoamento das vazões com diversos tempos de recorrência; e
- Calibração dos resultados com base em imagens de satélites e mapeamentos.

MEDIDAS NÃO-ESTRUTURAIS

- Previsão e alerta de inundação – Fonte: CPRM, 2016.



GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

- **Diagnóstico** da situação atual dos recursos hídricos.
- **Análise de alternativas** de crescimento demográfico e econômico e alterações nos padrões de ocupação do solo.
- **Balanço** entre disponibilidade e demandas hídricas futuras (quantidade e qualidade) e identificação de potenciais conflitos.
- **Metas** de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhora da qualidade dos recursos hídricos disponíveis.
- **Medidas, programas e projetos** a serem implementados para atendimento das metas.
- **Prioridades para outorga** de direito de uso dos recursos hídricos.
- **Diretrizes e critérios para a cobrança** pelo uso da água.
- **Propostas para criação de áreas de restrição de uso**, com fins à proteção dos recursos hídricos.
- **Criação de um Organismo de Bacia para o Rio Acre que permite articulações com o Peru e Bolívia** .
- **Conformação da Comissão Pro – Comitê**

Recomendações

- Conformação de um Organismos de Bacia do Rio Acre **(ACRE/AMAZONAS)**;
- Comissões de Gestão Integrada do Brasil, Bolívia e Peru;
- Assinatura do Acordo Multilateral Brasil/Bolívia/Peru;
- Fortalecimento da Gestão de riscos ambientais – Sistemas de alertas e Rede de monitoramento integrados na fronteira – OTCA.

MAAP ?



Vera Reis Brown
vlreis.ac@uol.com.br
68-99971.4777