



ENCHENTE DE 2015 NO RIO ACRE: AQUISIÇÃO DE DADOS E MONITORAMENTO

Franco Turco Buffon^{1*}; *Joana Angélica Cavalcanti Pinheiro*²; *Hérculys Pessoa e Castro*³; *Francisco de Assis dos Reis Barbosa*⁴; *Renato Ribeiro Mendonça*⁵; *Wladimir Ribeiro Gomes*⁶; *Paulo Correa Gramacho*⁷; *Sebastião Rodrigues Bezerra*⁸

Resumo – Em 2015 ocorreu a maior enchente já registrada no rio Acre. Este evento histórico provocou o transbordamento do rio em praticamente toda sua extensão e a inundação de todos os municípios localizados nas suas margens. Neste artigo esta apresentada uma análise dos eventos que provocaram esta enchente histórica, bem como a descrição da sua evolução. Além disto, este artigo apresenta os registros das medições de descarga líquida realizados pelas equipes de técnicos da CPRM que permaneceram na região durante o período mais crítico da enchente.

Palavras-Chave – Enchente; rio Acre; monitoramento hidrológico

FLOOD OF 2015 IN ACRE RIVER: DATA ACQUISITION AND MONITORING

Abstract – In 2015 there was the biggest flood ever recorded in the Acre river. This historic event caused the overflowing of the river in almost its entire length and the flood of all municipalities located on its banks. In this paper is presented an analysis of events that led to this historic flood, as well as the description of his evolution. In addition, this paper presents the records of flow measurements made by the technical teams of CPRM who remained in the area during the most critical period of flood.

Keywords – Flood; Acre river, hydrological monitoring

¹ Pesquisador em Geociências, CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Residência de Porto Velho. franco.buffon@cprm.gov.br.

² Pesquisador em Geociências, CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Residência de Porto Velho. joana.pinheiro@cprm.gov.br.

³ Pesquisador em Geociências, CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Residência de Porto Velho. herculys.castro@cprm.gov.br.

⁴ Pesquisador em Geociências, CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Residência de Porto Velho. francisco.reis@cprm.gov.br.

⁵ Pesquisador em Geociências, CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Residência de Porto Velho. renato.mendonca@cprm.gov.br.

⁶ Técnico em Geociências, CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Residência de Porto Velho. wladimir.gomes@cprm.gov.br.

⁷ Técnico em Geociências, CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Residência de Porto Velho. paulo.gramacho@cprm.gov.br.

⁸ Técnico em Geociências, CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Residência de Porto Velho. sebastiao.bezerra@cprm.gov.br.

A BACIA DO RIO ACRE

O rio Acre tem sua nascente no Peru e no Brasil, desembocando no rio Purus (Amazonas) e possui cerca de 79% de sua área no Estado do Acre, 8% no Estado do Amazonas, 7% no Peru e o restante na Bolívia. Seus principais afluentes de interesse estão localizados na margem esquerda do rio Acre, sendo os rios Xapuri e Riozinho do Rola. Na Figura 1 pode ser visualizada a localização das estações da Rede Hidrometeorológica Nacional inseridas na bacia do rio Acre, que juntas compõem a rede de monitoramento do Sistema de Alerta de Eventos Críticos da Bacia do Rio Acre (SACE-ACRE) operado pela CPRM de Porto Velho.

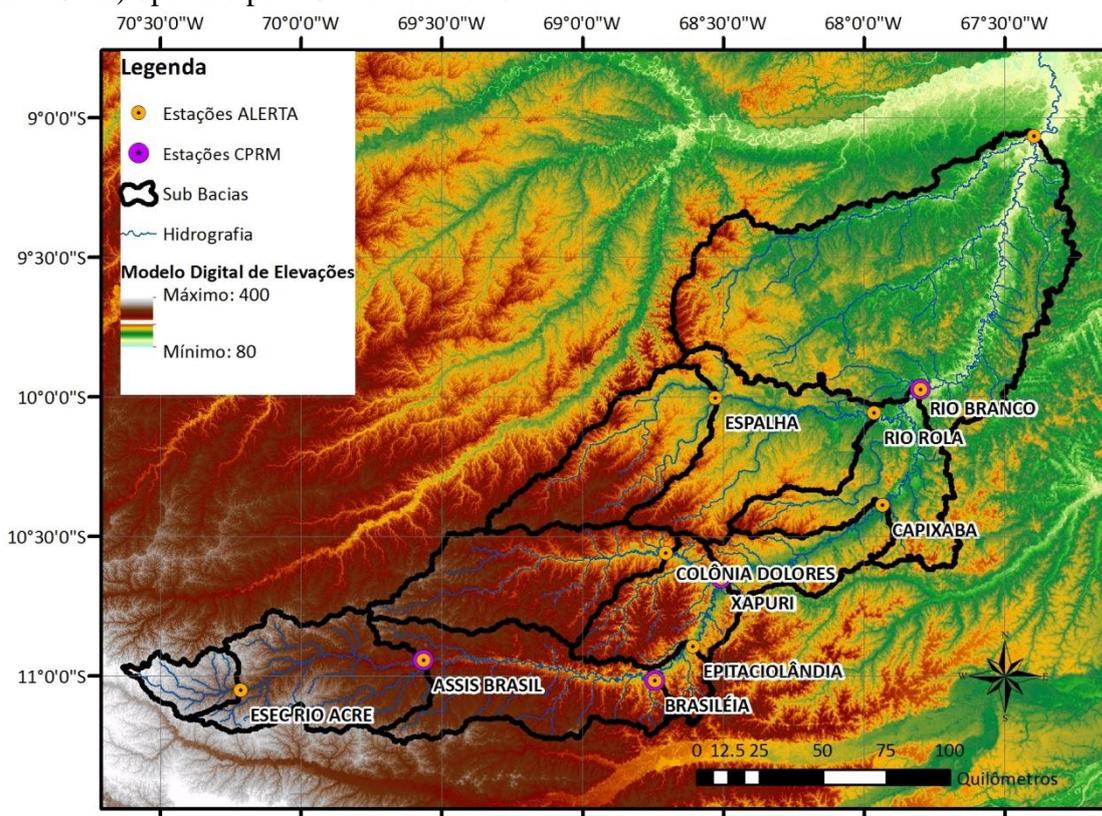


Figura 1 – Modelo digital de elevações e limites das sub-bacias hidrográficas das estações do rio Acre

O SACE-ACRE da CPRM mantém ao longo da bacia do rio Acre quatro estações telemétricas equipadas com pluviômetros, sensores para medição do nível d'água, painéis solares e PCDs com transmissão de dados via satélite (GOES) para o monitoramento das condições hidrológicas da região em tempo real. Além destas, existem mais 10 estações telemétricas operadas pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA-AC) espalhadas ao longo da bacia hidrográfica até Rio Branco, sendo quatro delas com ocorrência nos locais onde a CPRM mantém suas estações. De forma esquemática e simplificada, a bacia do rio Acre pode ser representada por meio de um diagrama unifilar, conforme apresentado a seguir na Figura 2.

Na Tabela 1 estão resumidas algumas das características fisiográficas das sub-bacias das estações de monitoramento que compõem o SACE-ACRE da CPRM, onde o referido tempo de concentração foi calculado pela equação de Kirpich.

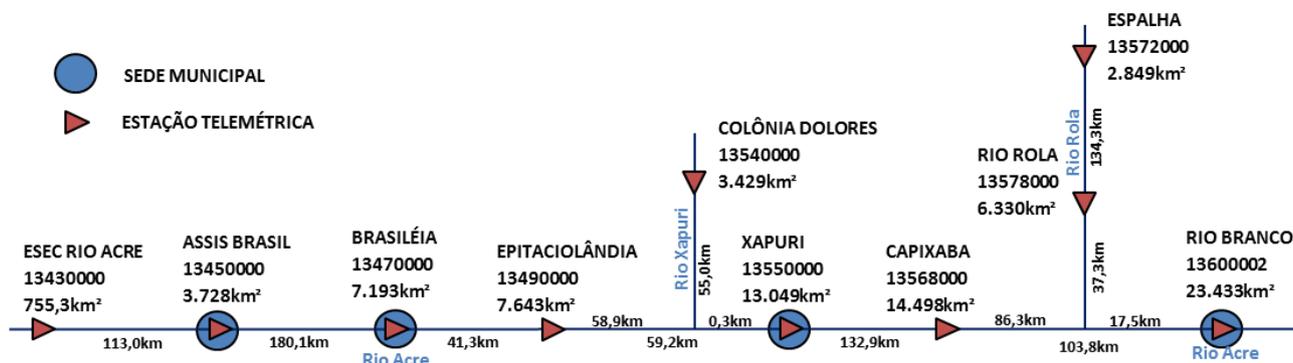


Figura 2 – Diagrama unifilar da bacia hidrográfica do rio Acre até Rio Branco

Tabela 1 – Características fisiográficas do rio Acre das estações de monitoramento

| Código | Nome | Bacia Hidrográfica | | Curso d'água Principal | | Tempo de Concentração (h) |
|----------|-----------------|--------------------|----------------|------------------------|--------------------|---------------------------|
| | | Área (km²) | Perímetro (km) | Extensão (km) | Declividade (m/km) | |
| 13430000 | ESEC RIO ACRE | 755,3 | 565,1 | 53,2 | 1,590 | 16,94 |
| 13450000 | ASSIS BRASIL | 3.728,2 | 224,9 | 166,2 | 0,877 | 51,24 |
| 13470000 | BRASILÉIA | 7.193,1 | 907,1 | 346,3 | 0,548 | 108,06 |
| 13490000 | EPITACIOLÂNDIA | 7.643,0 | 995,8 | 387,6 | 0,499 | 122,14 |
| 13540000 | COLÔNIA DOLORES | 3.429,0 | 517,3 | 174,5 | 0,836 | 122,15 |
| 13550000 | XAPURI | 13.049,4 | 1.090,8 | 446,8 | 0,481 | 138,26 |
| 13568000 | CAPIXABA | 14.498,5 | 1.328,4 | 579,7 | 0,401 | 181,30 |
| 13600002 | RIO BRANCO | 23.433,1 | 1.612,9 | 683,5 | 0,359 | 214,75 |
| 13572000 | ESPALHA | 2.849,2 | 441,6 | 108,0 | 0,605 | 42,41 |
| 13578000 | RIO ROLA | 6.330,0 | 713,4 | 242,3 | 0,384 | 94,09 |

Como consequência entre a combinação entre solos (baixa infiltração, Figura 3), usos dos solos (desmatamento, Figura 3) e regime pluviométrico (chuvas intensas) típicos desta bacia hidrográfica, o rio Acre possui como característica importante a elevação acentuada dos níveis logo após as chuvas intensas.

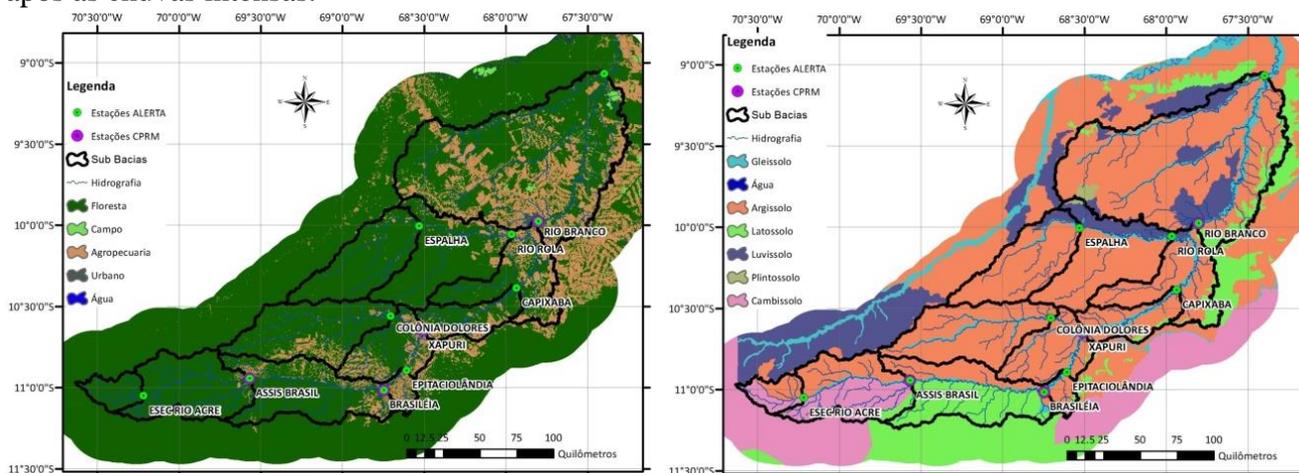


Figura 3: Mapas de (a) usos dos solos e (b) mapa de solos

O regime fluviométrico é então marcado por esta resposta rápida às precipitações da estação chuvosa, sendo que a atual cheia de 2015 foi a com piores proporções já registrada (Figura 4) de acordo com os dados disponibilizados pela AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (2003), atingindo o valor de 18,41 metros. Levando em consideração que o nível de transbordamento é de 14,00 metros, o valor atingido em 2015 é extremamente crítico.

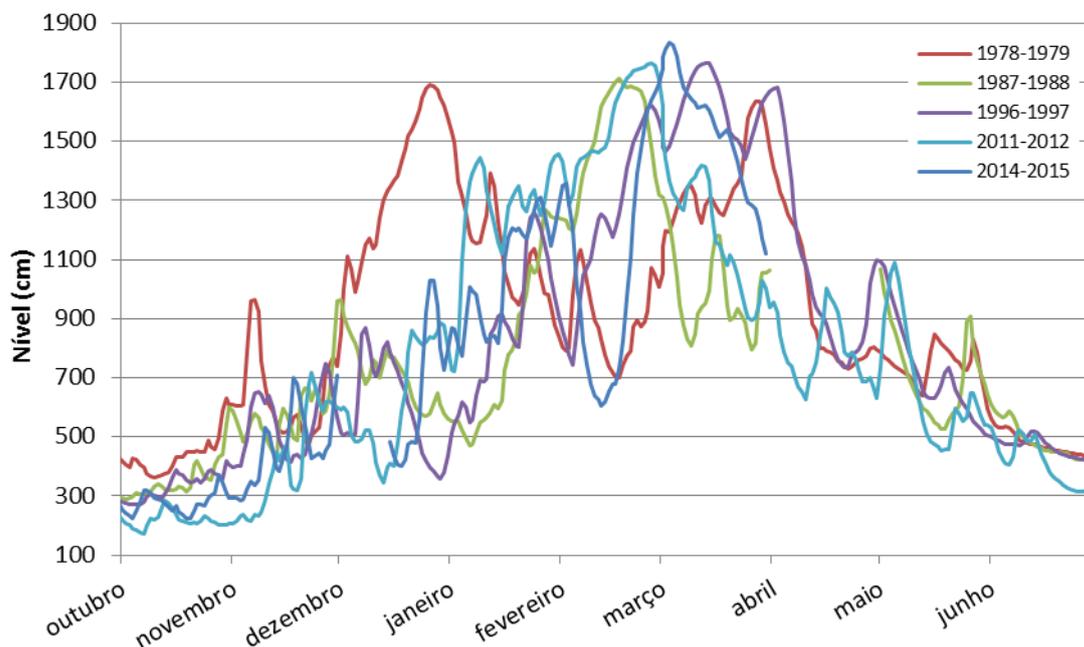


Figura 4 – Cinco maiores cheias registradas no rio Acre na estação Rio Branco (13600002)

A ENCHENTE DE 2015

Aqui será apresentada uma breve descrição da sequência de fatores que provocaram a cheia histórica de 2015 e serão apresentadas algumas comparações deste evento com as séries históricas de dados da bacia

Histórico

Em Assis Brasil, no dia 18 e 19 de fevereiro ocorreu uma chuva de mais de 236mm, quase igual ao total mensal, em apenas 14 horas, dando início a elevação dos níveis do rio na região. Não só em Assis Brasil, mas em todas as estações da bacia do rio Acre foram registrados altos volumes de chuva. Este evento, somados ao fato do mês de janeiro já ter sido muito chuvoso, iniciou a cheia do rio Acre que se propagou até Rio Branco.

Após as chuvas registradas nos dias 18 e 19 de fevereiro, o nível do rio Acre em Assis Brasil elevou mais de 9 metros em 24h, atingindo rapidamente a cota de transbordamento. No dia seguinte, a onda de cheia se propagou até Brasiléia e Epitaciolândia, provocando também o transbordamento do rio no local. No dia 21/02 o nível do rio Acre em Xapuri atingiu a cota de transbordamento e no dia 22/02 atingiu a cota de transbordamento em Rio Branco.

Ainda no dia 21 de fevereiro ocorreu novo evento crítico de precipitação em toda a bacia hidrográfica, com mais de 100mm em Assis Brasil, que contribuiu para que os níveis continuassem a subir em Brasiléia, Xapuri e Rio Branco. Desde o início do evento as chuvas permaneceram ocorrendo, com alguns eventos de maior intensidade, que vieram a contribuir para os altos valores registrados.

No dia 24/02 o rio Acre atingiu o pico da cheia em Brasiléia, alcançando um valor histórico de 1555cm, sendo este valor superior em mais de 1 metro ao máximo já registrado anteriormente



(1426cm), que ocorreu em 2012, resultando em mais de 4 metros acima da cota de transbordamento (1140cm).

No dia 27/02 o rio Acre atingiu o pico da cheia em Xapuri, alcançando um valor histórico de 1830cm. Tal cota encontra-se mais de 2,5 metros acima do máximo histórico registrado anteriormente (1571cm), que ocorreu em 1978, e quase 5 metros acima da cota de transbordamento (1340cm).

No dia 04/03 o nível do rio Acre em Rio Branco atingiu a cota de 1841cm, máximo histórico registrado. Mais que 70 centímetros acima do máximo já registrado anteriormente (1766cm), que ocorreu em 1997, e mais 4 metros acima da cota de transbordamento (1400cm).

Em Rio Branco, após o dia 04/03, a vazante do rio Acre foi extremamente lenta em comparação com os registros anteriores. Estima-se que foi devido as constantes chuvas intensas que ocorreram e provocaram repiquetes nas estações de montante, além de uma possível influência do represamento provocado pelos altos níveis também no rio Purus onde o rio Acre deságua.

Pluviometria

Com a finalidade de auxiliar a compreensão do evento ocorrido, a seguir estão apresentados os gráficos de pluviometria com as médias dos totais mensais calculados sobre as séries históricas de precipitação das quatro principais estações monitoradas na bacia do rio Acre, cuja fonte de dados é a AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (2003). Nestes mesmos gráficos estão apresentados os valores acumulados dos meses de janeiro, fevereiro e março de 2015 para efeito de comparação.

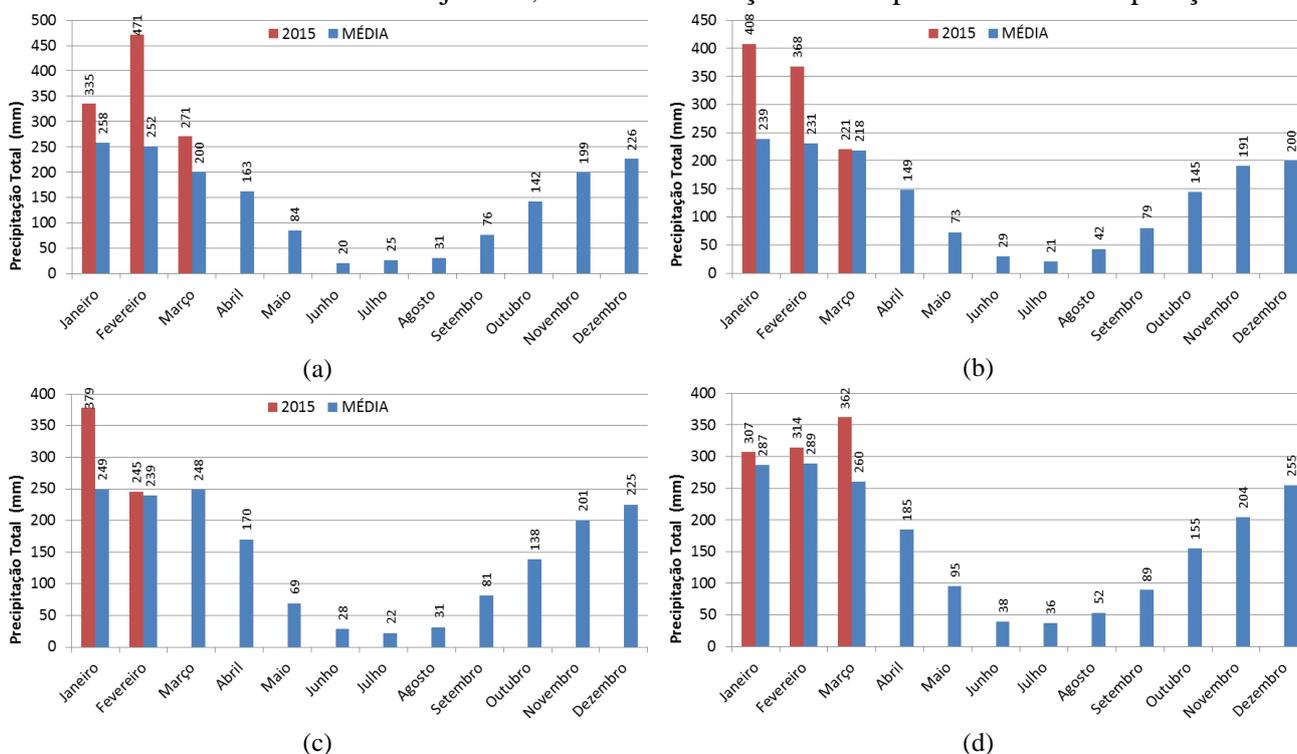


Figura 5 – Média histórica e chuvas de 2015 em (a) Assis Brasil (código 01069000); (b) Brasília (código 01168001); (c) Xapuri (código 01168000); (d) Rio Branco (código 0096800)

Em Janeiro e Fevereiro de 2015, os volumes registrados foram bastante superiores a média dos totais mensais principalmente nas estações situadas no Alto Acre (Assis Brasil e Brasília).



Destacam-se nos gráficos as elevadas precipitações que ocorreram nos meses de fevereiro em Assis Brasil e de janeiro em Brasília. A precipitação de março de Xapuri não pode ser processada devido aos problemas ocorridos com o equipamento telemétrico.

Fluviometria

Para a melhor compreensão o evento ocorrido, foram apresentados os gráficos de fluviometria (Figura 6) com os valores máximos, mínimos e médios definidos por meio da análise das séries históricas de níveis das quatro principais estações monitoradas na bacia do rio Acre, cuja fonte de dados é a AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (2003). Nestes mesmos gráficos estão apresentados os valores registrados nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2015 para efeito de comparação.

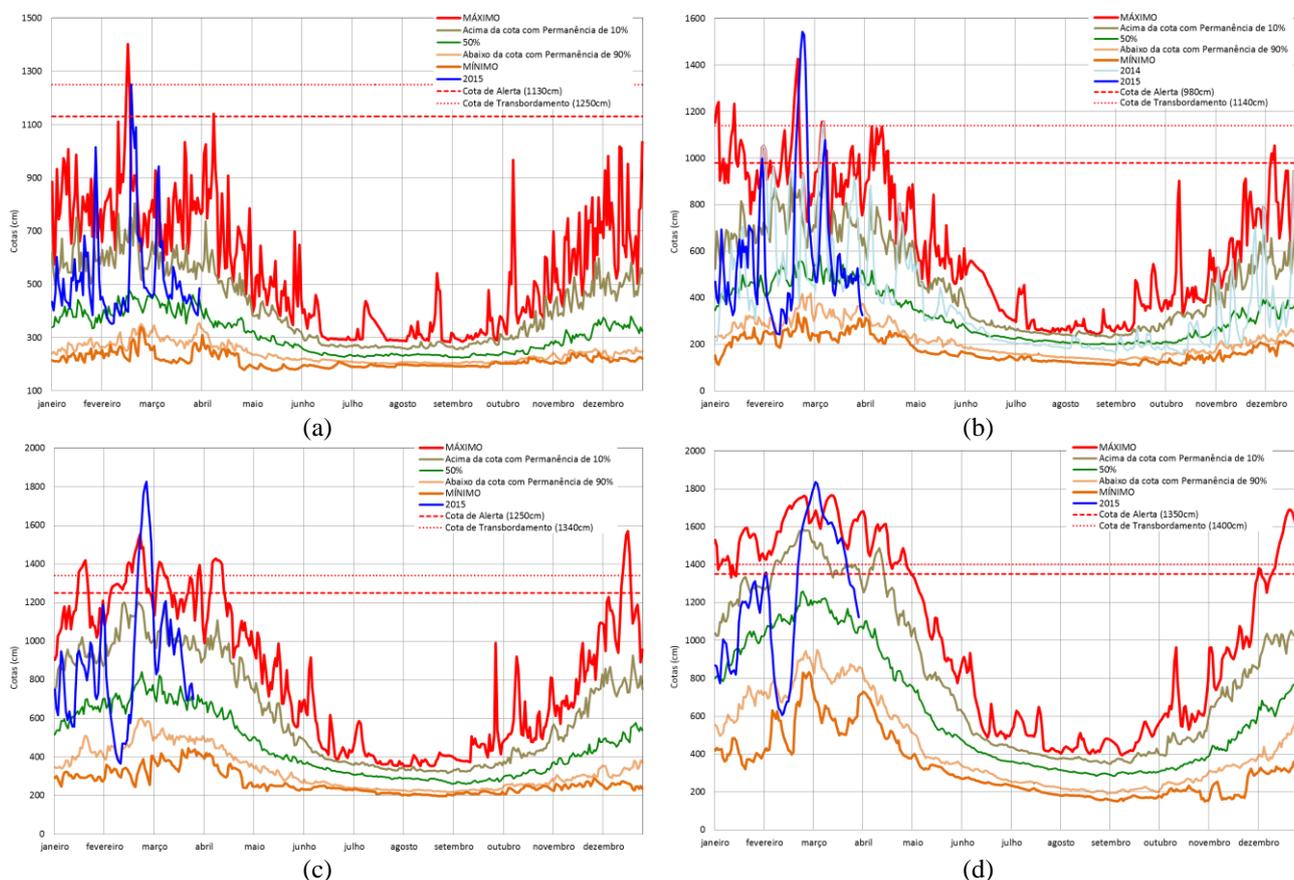


Figura 6 – Histórico de níveis em (a) Assis Brasil (código 01069000); (b) Brasília (código 01168001); (c) Xapuri (código 01168000); (d) Rio Branco (código 0096800)

Até meados de fevereiro de 2015 foi observada uma redução significativa dos níveis em todas as estações monitoradas, sendo que em Rio Branco o nível do rio Acre chegou a atingir valores abaixo da cota com 90% de permanência. Após isso se iniciaram as precipitações intensas relatadas anteriormente (dia 18/02 e 19/02) que provocou a rápida elevação dos níveis em toda a bacia hidrográfica, atingindo valores recordes em quase todos os pontos de monitoramento.

Medições de Descarga Líquida

Complementando as informações levantadas sobre a enchente de 2015, também foram realizadas diversas medições de vazão nas principais estações de monitoramento da bacia do rio Acre. Nas figuras a seguir podem ser visualizadas as medições de vazão realizadas em duas situações: com relação aos níveis observados durante a enchente de 2015; e com relação às demais medições de descarga líquidas realizadas no ponto de monitoramento, cuja fonte de dados é a AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (2003).

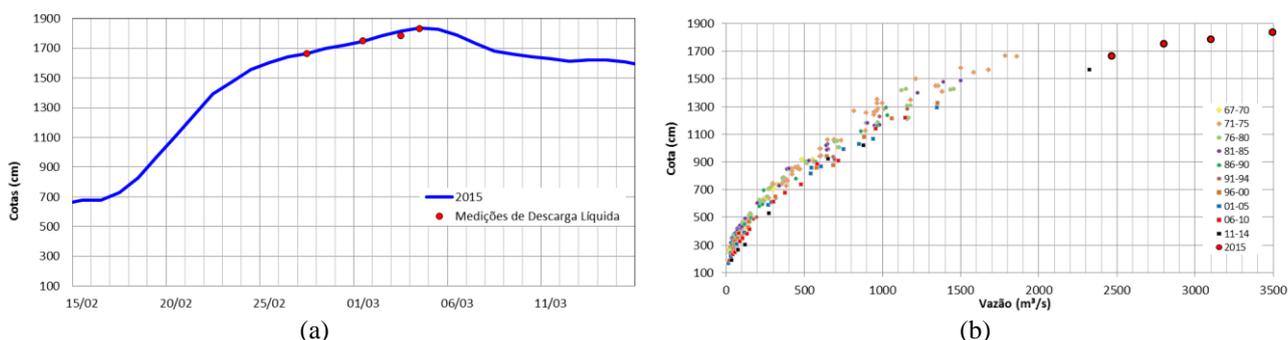


Figura 7 – Medições de descarga líquida no rio Acre na estação Rio Branco (13600002). (a) em relação aos níveis observados na enchente; (b) em relação ao resumo de medições de descarga líquida

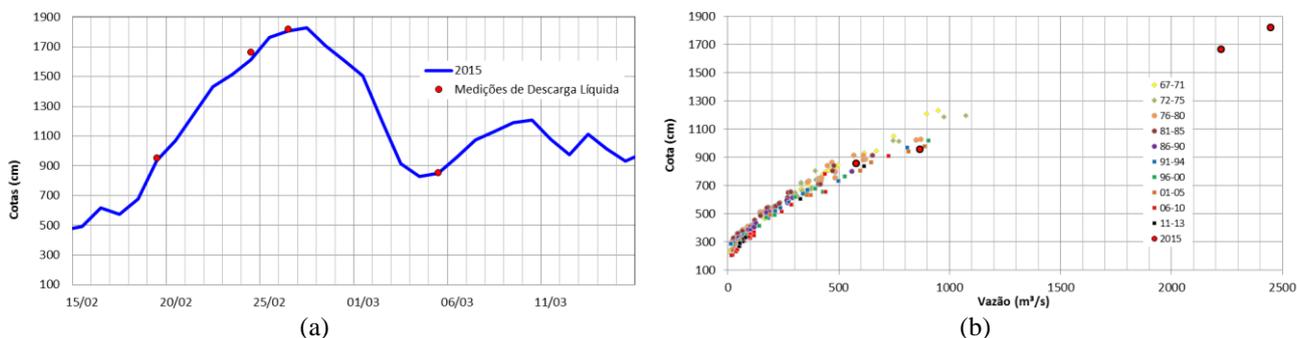


Figura 8 – Medições de descarga líquida no rio Acre na estação Xapuri (13550000). (a) em relação aos níveis observados na enchente; (b) em relação ao resumo de medições de descarga líquida

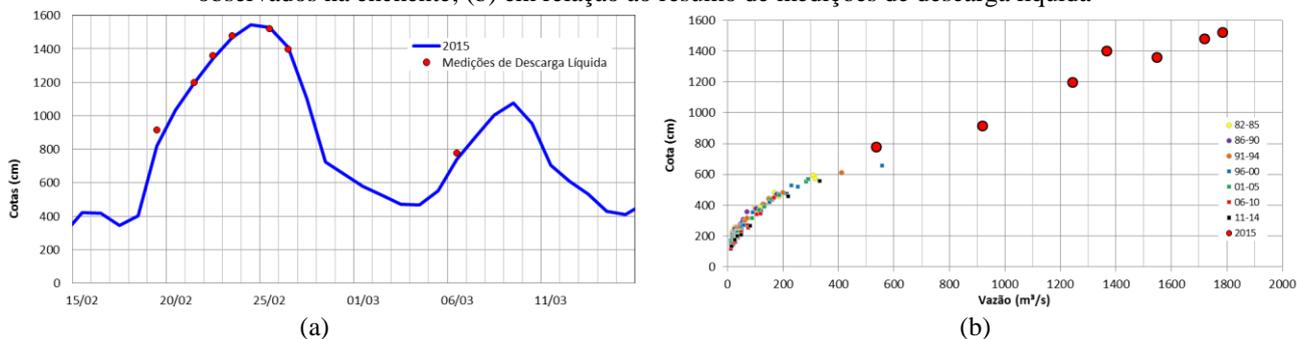


Figura 9 – Medições de descarga líquida no rio Acre na estação Brasília (13470000). (a) em relação aos níveis observados na enchente; (b) em relação ao resumo de medições de descarga líquida

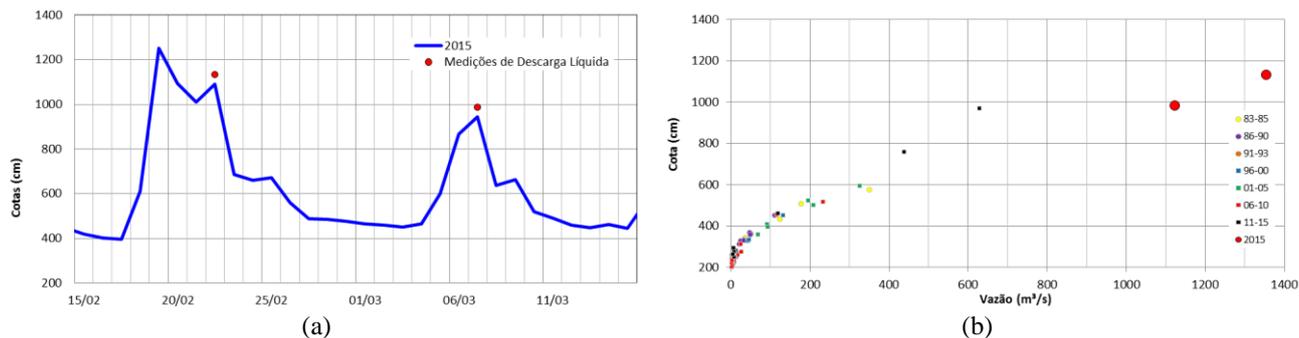


Figura 10 – Medições de descarga líquida no rio Acre na estação Assis Brasil (13450000). (a) em relação aos níveis observados na enchente; (b) em relação ao resumo de medições de descarga líquida

É possível observar nas figuras acima que a maioria das medições de descarga líquida realizadas gerou informações inovadoras para o rio Acre. Com estas medições realizadas durante a enchente de 2015 foram registradas as vazões mais altas da história do monitoramento destas estações fluviométricas.

CONCLUSÃO

Com os dados do monitoramento realizado foi possível realizar um registro completo do comportamento das variáveis hidrológicas mais significativas na bacia do rio Acre durante a enchente de 2015. Também foi possível gerar informações fundamentais para a atualização do conhecimento hidrológico do comportamento do rio Acre, principalmente no que se refere aos registros das medições de vazões realizadas em quatro diferentes pontos de monitoramento que possibilitarão corrigir as atuais relações entre níveis e vazões estabelecidas para os pontos de monitoramento considerados e aperfeiçoar os modelos de previsão de níveis utilizados pelo Sistema de Alerta de Eventos Críticos da Bacia do Rio Acre (SACE-ACRE) operado pela CPRM.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado Acre e a equipe da Defesa Civil Estadual pelo apoio oferecido e pelo suporte operacional e logístico durante o período mais crítico da enchente.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. HidroWeb - Sistemas de Informações hidrológicas. 2003. Disponível em <http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb>.