

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLOGICO DO BRASIL - CPRM
RESIDÊNCIA DE PORTO VELHO - REPO**

**AVALIAÇÃO PRELIMINAR DOS
EFEITOS DA INUNDAÇÃO EM BRASILEIA, ACRE**



**Amilcar Adamy
Geólogo**

**Porto Velho
Abril de 2015**

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

CARLOS EDUARDO DE SOUZA BRAGA

MINISTRO DE ESTADO

CARLOS NOGUEIRA DA COSTA JÚNIOR

SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

MANOEL BARRETTO DA ROCHA NETO

DIRETOR-PRESIDENTE

ROBERTO VENTURA SANTOS

DIRETOR DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS

THALES DE QUEIROZ SAMPAIO

DIRETOR DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

ANTONIO CARLOS BACELAR NUNES

DIRETOR DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS E DESENVOLVIMENTO

EDUARDO SANTA HELENA

DIRETOR DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS

RESIDÊNCIA DE PORTO VELHO

EDGAR ROMEO HERRERA DE FIGUEIREDO IZA

CHEFE INTERINO DA RESIDÊNCIA

RUY BENEDITO CALLIARI BAHIA

COORDENADOR EXECUTIVO

FRANCISCO DE ASSIS DOS REIS BARBOSA

ASSISTENTE DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

EXECUÇÃO TÉCNICA

AMILCAR ADAMY

COLABORAÇÃO

CYNARA M. H. F. di DOMENICO

FRANCISCO DE ASSIS DOS REIS BARBOSA

FRANCO TURCO BUFFON

HERCULYS P. E CASTRO

JOANA A. C. PINHEIRO

MARCELO EDUARDO DANTAS

MARIA ADELAIDE M. MAIA

MÁRIO SÉRGIO DOS SANTOS

TEREZINHA DE JESUS FORO

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

1. INTRODUÇÃO
2. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO
3. OBJETIVO
4. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA DO RIO ACRE
5. EFEITOS CARACTERIZADOS PÓS-INUNDAÇÃO
6. ASPECTOS HIDROLÓGICOS E CLIMATOLÓGICOS
7. ANÁLISE LABORATORIAL
8. AVALIAÇÃO TÉCNICA PRELIMINAR
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS
10. BIBLIOGRAFIA

APRESENTAÇÃO

Eventos climáticos rigorosos incidentes na região amazônica nos últimos anos têm conduzido a inundações excepcionais, gerando consideráveis danos materiais e ambientais, além de afetar as condições de vida de centenas de moradores alojados em áreas de risco nas cidades de porte médio a pequeno.

O Estado do Acre, em um intervalo de quatro anos, foi submetido a duas inundações distintas, atingindo diversas cidades, inclusive a capital, Rio Branco. É importante salientar que, devido ao processo de ocupação e crescimento do estado estar associado a drenagens de média a grande porte, o período chuvoso sempre é recebido com imensa preocupação por seus habitantes e pela administração pública, sendo áreas altamente suscetíveis a cheias e erosão fluvial.

O objetivo primordial deste trabalho vincula-se a uma caracterização e avaliação dos processos fluviais e pluviais atuantes sobre os núcleos urbanos e as consequências daí advindas, tais como avanço das águas sobre áreas densamente ocupadas e os riscos de escorregamento e desbarrancamento de taludes fluviais, principalmente em áreas urbanas.

A atividade de campo foi desenvolvida em duas etapas distintas e sucessivas, sendo uma ao final do mês de fevereiro e a outra, na primeira quinzena do mês de março.

Deve ser salientado que se trata de uma avaliação em caráter preliminar realizada em um intervalo de tempo reduzido e, pela importância dos processos aí incidentes, deverá ser monitorado de forma mais permanente, tanto pelos entes públicos como pelos próprios moradores.

1. INTRODUÇÃO

Nos primeiros meses do ano de 2015, repetindo situação semelhante à ocorrida no ano de 2012, o Estado do Acre foi submetido aos rigores da sazonalidade climática da Amazônia, traduzida por precipitações pluviométricas acima das médias mensais, provocando vazões excepcionais da rede de drenagem, responsáveis por elevar o nível fluviométrico dos principais rios que drenam o território acreano, principalmente os rios Acre e Iaco, ocasionando danos significativos em numerosos núcleos urbanos dispostos ao longo dos rios maiores.

De acordo com as previsões das instituições públicas que monitoram e avaliam o comportamento hidrológico dos rios ao longo do tempo, a inundação ocorrida em 2012 constituía um evento histórico, passível de se repetir decorridas algumas décadas. No entanto, a natureza é imprevisível e nova inundação voltou a ocorrer em 2015, atingindo níveis ainda mais alarmantes, contrariando totalmente as estatísticas setoriais. Em Brasileia, a nova inundação atingiu grande parte da mancha urbana e seus moradores, isolando-a por via rodoviária; da mesma forma, a cidade fronteiriça boliviana – Cobija, também foi duramente atingida (Figura 1).



Figura 1. Aspecto aéreo de Brasileia em 23.02.2015.

Fonte: Gleilson.

Em decorrência desse contexto e em atendimento a demanda de órgãos públicos, tais como a Defesa Civil do Estado do Acre e a Secretaria Estadual de Obras, entre outras, a unidade regional da CPRM em Porto Velho houve por bem encaminhar um técnico à cidade de Brasileia, localizada na região sudeste do Estado do Acre, fronteiriça a República da Bolívia, para proceder a uma caracterização e avaliação dos danos geológicos e ambientais derivados do período chuvoso, notadamente daquele incidente na segunda quinzena de fevereiro do ano em curso.

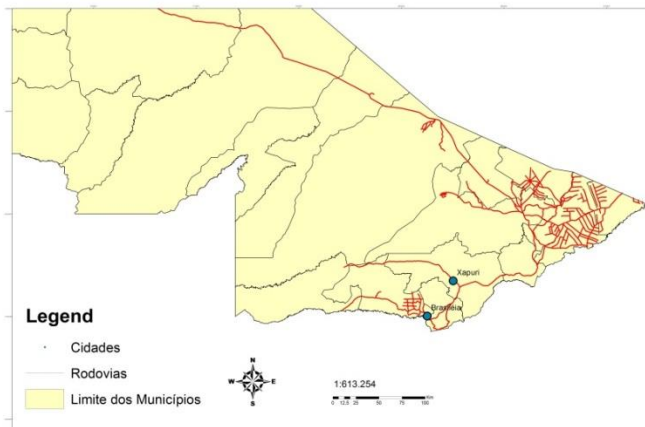


Figura 3. Localização geográfica de Brasileia e Xapuri.

Fonte: Herculys P. e Castro / REPO.

Em ambas as cidades, as consequências advindas da invasão do espaço urbano pelo rio e também por efeitos associados ao período chuvoso, refletem-se em uma malha viária urbana em estado predominantemente precário, afetado ainda por quantidades expressivas de lama e areia depositadas pelo rio durante a inundação, e em alguns trechos específicos deprimidos ou escavados favorece a acumulação de água, inviabilizando a passagem de veículos e/ou pedestres.

3. OBJETIVO

O estudo executado estabeleceu como objetivo prioritário buscar uma caracterização e identificação dos processos físicos atuantes na bacia de drenagem do rio Acre, derivados da inundação ocorrida no mês de fevereiro de 2015, recorrente na região, impostos à cidade de Brasileia, procurando avaliar as consequências dos danos materiais e ambientais observados, bem como a suscetibilidade a riscos futuros possíveis de afetar a população residente.

4. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA DO RIO ACRE

O rio Acre constitui um rio de planície, com nascentes situadas nas coordenadas geográficas 70° 30' 00" W e 11° 00' 00" S, próximo à linha imaginária Norte-Sul, limítrofe com a república peruana. Estabelece a fronteira internacional com o Peru até as cidades de Assis Brasil (Brasil) e Inapari (Peru), local da tríplice fronteira, a partir do qual limita-se com a república boliviana até as cidades de Brasileia (Brasil) e Cobija (Bolívia), caracterizando-se por um traçado geral E-W. Ao adentrar em

território brasileiro, assume um traçado SW-NE até a desembocadura no rio Purus, junto à cidade de Boca do Acre, Amazonas.

Exibe um padrão geral meandrante, próprio de rios senis, evidenciando abundantes meandros abandonados, muitos dos quais já em franco processo de colmatagem (Figura 4). No entanto, observam-se segmentos retilíneos, sugerindo um pretérito controle tectônico, encaixando-se em fraquezas estruturais antigas e/ou reativadas. Este controle estrutural poderia condicionar igualmente os dois grandes traçados do rio – leste/oeste e SW/NE.



Figura 4. Antigos meandros do rio Acre, em fase de colmatagem.

Os valores médios da largura do rio Acre em suas cotas mais altas registradas no corrente ano são: Brasileia – 148 m; Xapuri – 181 m e Rio Branco – 200 m, estimando-se que a largura média do rio em Boca do Acre varia entre 250 e 300 metros. A montante de Assis Brasil tornam-se comuns barras arenosas longitudinais (ilhas) no meio do canal principal, assumindo uma maior largura (até 1,0 km), com padrão fluvial do tipo anastomosado. Acima da confluência com o Igarapé dos Patos, a partir da qual o acesso fluvial é dificultado, a largura é reduzida novamente, retornando ao padrão meândrico, A navegação é permitida para embarcações de pequeno porte, embora durante a estação chuvosa embarcações maiores possam navegar com maior desenvoltura.

A bacia do Acre abrange uma área de 23.433 km² até o município de Rio Branco (BUFFON, 2015b), distribuídas em três países (Bolívia, Brasil e Peru), atingindo valores próximos a 35.000 km² até sua desembocadura, sendo considerada de médio porte para padrões amazônicos (Figura 5). Ocupa sempre as terras baixas da Depressão Amazônica, abaixo de 400 metros de altitude, destacando-se por não apresentar variações altimétrica significativas, o que favorece o desenvolvimento do padrão meandrante, referido anteriormente. Os principais afluentes do rio Acre em solo brasileiro, pela margem esquerda, são os rios Xapuri, Riozinho do Rola, Andirá e Antimarí.

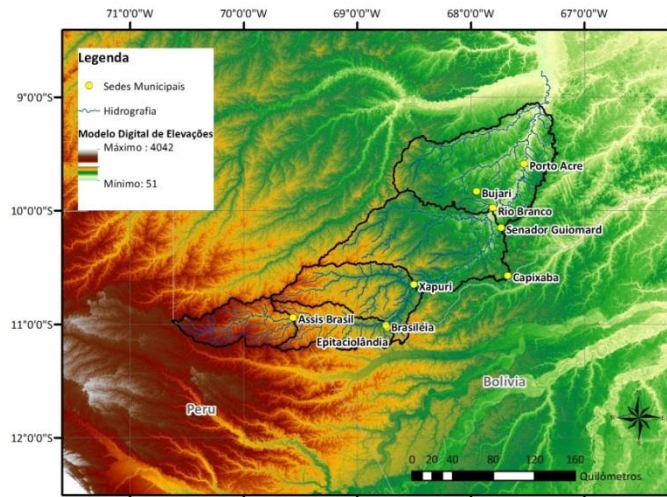


Figura 5. Bacia do rio Acre, cotejada com o Modelo Digital de Terreno.

Fonte: Franco Buffon, março de 2015.

O gradiente hidráulico é muito baixo com valores médios de 0,0015 m/m, ou seja, estabelece a razão entre amplitude altimétrica total (aproximadamente 330 metros) e comprimento total do fundo de vale, desconsiderando os meandros do canal (220 km) (DUARTE, 2015). Caracteriza-se por uma extensa planície aluvial por onde ele estabelece seu traçado, sendo sazonalmente inundada (dezembro a abril).

A bacia do rio Acre abrange 10 municípios brasileiros, sendo nove deles no estado do Acre e um no estado do Amazonas, embora alguns deles como Capixaba e Bujari não sejam afetados diretamente pelas inundações sazonais por estarem desenvolvidos a maiores distâncias (Figura 6).

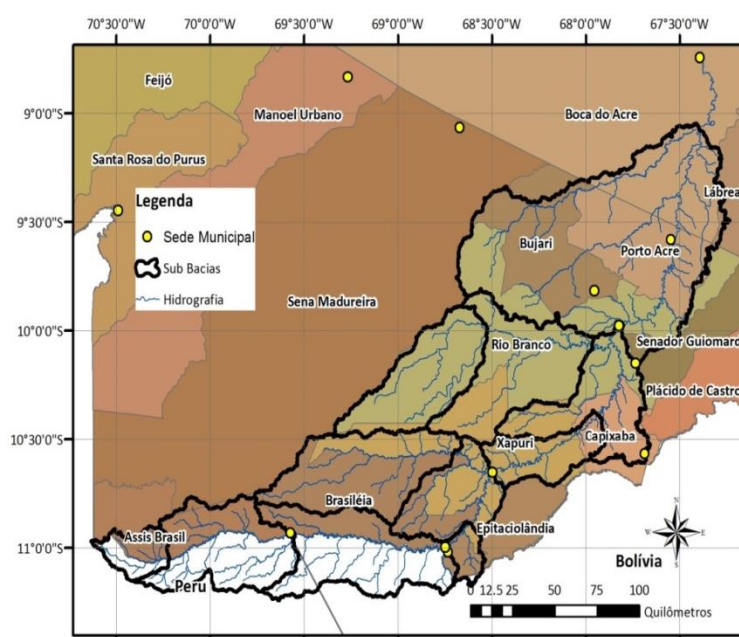


Figura 6. Distribuição do rio Acre em espaço geográfico brasileiro.

Fonte; Franco Buffon / REPO, 2015.

A cobertura vegetal nativa (floresta tropical) está plenamente preservada até as proximidades de Assis Brasil, devido à baixa densidade demográfica (presença de ribeirinhos e populações nativas) e ausência de vias de acesso rodoviárias. A partir desta cidade, o uso do solo marcado por atividades agropecuárias se torna mais intenso, com profundas modificações na cobertura vegetal, com erradicação parcial da vegetação.

5. EFEITOS CARACTERIZADOS PÓS-INUNDAÇÃO

Durante os trabalhos do Projeto Geodiversidade do Estado do Acre (ADAMY, no prelo) desenvolvidos na região de Brasileia, uma área específica chamou a atenção dos pesquisadores, claramente evidenciada em imagens de satélite, representada pelo estrangulamento da faixa de terra que serve de acesso aos bairros Leonardo Barbosa e 28 de Maio, posicionada entre os braços opostos de um meandro divagante do rio Acre (julho de 2012), alcançando uma largura máxima de 40 metros. As condições observadas naquele momento já apontavam uma evolução condizente com o seccionamento do meandro em um período de tempo variável, a depender da intensidade dos processos erosivos vinculados às chuvas sazonais e maiores vazões do rio Acre.

Desta forma, um período chuvoso anormal no curso superior do rio Acre, claramente tipificado nos dados associados ao nível fluviométrico e de vazão nos últimos meses, prenunciava a possibilidade de uma cheia anômala. Com a continuidade das chuvas, a vazão foi incrementada consideravelmente, aumentando a pressão hidrodinâmica, associada a uma maior velocidade das águas e elevação do nível fluviométrico. Dentro desse contexto, duas consequências de maior impacto foram verificadas no traçado urbano de Brasileia: inundação associada à elevação do nível das águas e as ações erosivas fluviais nos taludes marginais ao canal do rio principal, mormente em porções côncavas do rio, mais diretamente atingidas pelo fluxo da correnteza (Figura 7).



Figura 7. Rio Acre, impactando diretamente em sua margem cônica, junto ao trecho estrangulado.

- Efeitos da Inundação

Em decorrência da sazonalidade climática própria da região amazônica, marcada por precipitações pluviais acima da média histórica, o rio Acre atingiu vazões consideráveis, traduzidas em elevação anormal do nível fluviométrico do rio, atingindo o seu ápice na segunda quinzena de fevereiro do ano em curso, invadindo a área interna do meandro e submetendo os bairros Leonardo Barbosa e 28 de Maio a uma inundação excepcional, com graves danos a população aí residente.

Durante a etapa de campo, os efeitos da inundação mais presentes foram os seguintes:

- imóveis residenciais e comerciais inundados, com perda considerável do patrimônio familiar e a necessidade de remoção imediata dos moradores. Nas áreas mais suscetíveis, como o bairro 28 de Maio, o nível da água superou a vários metros, ficando registrado de maneira indelével (Figura 8).



Figura 8. Marca d'água em imóvel residencial, construído sobre palafitas. Bairro 28 de Maio.

- plantações arrasadas, afetando o sustento econômico de muitos moradores;
- extensas acumulações de areia pós-inundação (figuras 9 e 10)



Figura 9. Acumulação de areia na Rua Um. Bairro Leonardo Barbosa.



Figura 10. Espesso depósito de areia em rua transversal a Rua dos Catraieiros.

- pela inexistência de rede de esgoto, houve a contaminação dos poços amazonas utilizados pela população e do próprio lençol freático, a partir das fossas domésticas atingidas pela inundação, provocando ainda um mau odor característico; este fato privou o fornecimento de água em ambos os bairros;
- danos a equipamentos urbanos, tais como a escola municipal, as vias de acesso, o posteamento, entre outros;
- interrupção temporária do fornecimento de energia elétrica até que sejam saneadas as condições ambientais da área em questão.

- Efeitos da Ação Erosiva do Rio

Na análise do processo erosivo, deve ser considerada prioritariamente a natureza dos sedimentos constituintes dos terraços fluviais e planícies aluvionares, desenvolvidos ao longo do trajeto fluvial, representados por material de textura arenoargilosa, inconsolidado e de baixa resistência ao processo erosivo. Além disso, são sedimentos que possuem uma baixa taxa de infiltração da água pluvial, dado sua característica de baixa permeabilidade, o que se traduz em um escoamento superficial significativo, provocando o afluxo das águas para o leito do rio e assim elevando o nível fluviométrico do rio Acre.

Um rio de porte médio como o rio Acre, tomado por uma vazão e velocidades anormais, carregados de sedimentos arrancados das margens e do fundo do rio, e com uma alta turbulência (Figura 11), provoca efeitos desastrosos em taludes fluviais de baixa resistência a erosão, originando as conhecidas “terras caídas”, comuns nos rios amazônicos, notadamente aqueles de águas brancas (Figura 12). É notório

também que as margens côncavas de rios (vide figuras 11 e 12) são duramente atingidas pelo fluxo da correnteza, geralmente possuidoras de barrancas pronunciadas, enquanto que as margens convexas favorecem a deposição, estando praticamente livres da erosão (Figura 13).



Figura 11. Fluxo turbulento do rio Acre.



Figura 12. Taludes fluviais erodidos



Figura 13. Margem convexa do rio Acre, com baixa taxa de erosão.

Esse condicionamento natural, observado amplamente em diversos trechos do meandro, é potencializado em áreas ocupadas por grupamentos humanos, que removem a cobertura vegetal nativa, protetora das margens, expondo o solo e sedimentos a efeitos intempéricos (Figura 14). No entanto, mesmo em áreas com a vegetação ainda preservada, verifica-se o desmonte parcial de barrancos, embora em menor intensidade (Figura 15)



Figura 14. Taludes fluviais expostos à ação intempérica. Queda parcial do talude durante a visita.



Figura 15. Supressão de vegetação nativa pela força da correnteza.

A conjugação dos fatores naturais e antrópicos, que fragilizam o espaço urbano, foram observadas nitidamente na área ocupada pelos bairros Leonardo Barbosa e 28 de Maio, caracterizada por terraços fluviais (antigas planícies de inundação) e planícies de inundação atuais, sendo, portanto, áreas baixas e com alto índice de saturação do solo na estação das chuvas, agravando a pressão hidrostática dos terrenos e favorecendo ainda mais a instabilidade dos taludes fluviais (vide Figura 14).

Numerosas casas construídas próximas às margens subverticalizadas do rio tornaram-se altamente instáveis pelo risco de deslizamento/desabamento, obrigando a remoção dos moradores ao mesmo tempo em que se interditava o local, permitido o acesso apenas para a recuperação de objetos e materiais reaproveitáveis. É importante salientar que, durante a inspeção técnica, constatou-se o tombamento de blocos de sedimentos em barrancos, indicando a continuidade do processo de desabamento devido à pressão hidrostática da água contida no sedimento saturado.

Entretanto, o fato mais preocupante da área estudada associa-se à estreita faixa de terra (30 a 40 metros) disposta entre os braços do meandro (Rua dos Catraieiros), utilizada como acesso ao núcleo dos bairros. Esta faixa de terra delimita-se em ambas as margens por uma feição côncava do rio, que recebem diretamente o forte impacto da correnteza do rio, dotada de alta velocidade e turbulência. Ao incidir nos sedimentos inconsolidados e saturados do substrato geológico dessa faixa, constituída por barrancos elevados e de aclives pronunciados de sedimentos argiloarenosos, o rio propicia uma violenta ação erosiva, removendo material em volumes consideráveis e gerando valas de largura e profundidades variáveis (10 a 12 metros de largura e 1-2 metros de profundidade) em dois pontos distintos do trecho, o que conduziu a um acesso restrito e perda de construções e equipamentos urbanos (figuras 16, 17 e 18).



Figura 16. Vala oriunda da erosão do rio durante a inundação. Rua dos Catraieiros.



Figura 17. Vista parcial da vala, pós-inundação. Rua dos Catraieiros.



Figura 18. Vala recuperada pós-inundação. Rua Olegário França x Rua Catraieiros.

Nas proximidades da vala maior, o desmantelamento dos barrancos é pronunciado, revelando alta fragilidade e riscos evidentes de escorregamentos a qualquer momento. Ao longo do meandro, foram observados numerosos deslizamentos e desbarrancamentos de taludes marginais, praticamente de forma contínua, desde que envolvam feições subverticalizadas desses taludes e desníveis significativos (figuras 19 e 20).



Figura 19. Barrancos erodidos.
Rua dos Catraieiros.



Figura 20. Avanço da frente erosiva.
Rua dos Catraieiros, pós Rua Um.

Em uma nova verificação da área atingida, ocorrida 15 dias após, o Departamento de Estradas do Acre – DERAC (13.03.2015) já havia promovido a recuperação da vala aberta pela erosão fluvial (vide figura 16), permitindo novamente o acesso regular aos bairros atingidos, embora o risco futuro de novos processos erosivos não seja descartado (Figura 21). Por determinação da Defesa Civil estadual, os imóveis situados ao longo da faixa estrangulada estão sendo removidos pelos moradores para outros locais, com reaproveitamento de material (Figura 22).



Figura 21. Vala recuperada. Rua dos Catraieiros.



Figura 22. Desmonte de imóveis e reaproveitamento de material.

Entretanto, mesmo recuperada essa via de acesso, o desmantelamento dos barrancos nas proximidades continua a evoluir negativamente, aumentando o trecho instável, sob risco de escorregamento (Figura 23).



Figura 23. Erosão dos taludes fluviais. Rua dos Catraieiros.

Na margem direita do rio Acre, em território boliviano, os efeitos de desmoronamento dos taludes fluviais também estão presentes, atingindo igualmente construções residenciais, principalmente em trechos côncavos do rio, agravados ainda

pelo despejo das águas servidas nos barrancos, prática adotada pela grande maioria dos moradores em ambas as margens do rio (Figura 24).



Figura 24. Margem erodida do rio Acre, pelo lado boliviano.

Outra feição preocupante identificada em diversos pontos da área atingida, diz respeito a rachaduras expostas na superfície do terreno, de extensão e largura variáveis, indicando o comprometimento da estabilidade do local, sujeito a desabamento a qualquer momento, tanto pelo efeito da pressão hidrostática como pelo caráter inconsolidado dos sedimentos (figuras 25 e 26).



Figura 25. Rachadura na rua Um.
Bairro Leonardo Barbosa.



Figura 26. Rachadura na Av. Mal.
Rondon, junto a Rua Major Salinas,
marginal ao rio Acre. Brasileira.

A saturação dos terrenos marginais ao rio, aumentando a pressão hidrostática dos sedimentos, provoca o surgimento de numerosos filetes de água escorrendo pelos barrancos, responsáveis igualmente pela instabilidade dos taludes fluviais, que

reagem desabando em direção ao rio em curtos intervalos de tempo até que haja o escoamento da água infiltrada (Figura 27).



Figura 27. Filetes de água escorrendo pelos Barrancos. Bairro Leonardo Barbosa.

Na parte central da cidade de Brasileia, notadamente o centro histórico, foram tomadas pelas águas do rio Acre durante vários dias, causando danos materiais consideráveis, afetando imensamente a rotina de seus moradores, obrigados a se transferir provisoriamente para outros locais, sem conseguirem proteger adequadamente os bens materiais de seus imóveis, dada a velocidade com que o nível fluviométrico do rio ascendeu em poucas horas. Ao mesmo tempo, a velocidade e turbulência das águas promoveram um verdadeiro “arrastão” nos taludes fluviais, solapando os barrancos com conseqüente desabamento (Figura 28), arrastando consigo imóveis construídos próximos às margens do rio e/ou instabilizando suas fundações, impossibilitando a continuidade de sua ocupação (Figura 29).



Figura 28. Solapamento de taludes fluviais. Rua Rolando Moreira.



Figura 29. Imóveis destruídos pelas águas. Rua Rolando Moreira.

Além disso, mesmo após o rio ter recuado para seu leito normal, verdadeiras lagoas permaneceram nas áreas baixas da cidade, por não ter um escoamento adequado, dificultando o deslocamento na malha urbana (Figura 30).



Figura 30. Acumulações de água no centro da cidade.

Por outro lado, dezenas de imóveis atingidos diretamente pela inundação na área central de Brasileia e/ou outros prédios, mesmo dispostos na margem do rio Acre em locais mais elevados e livres da invasão das águas, foram colocados em risco devido a crescente instabilidade dos barrancos do rio, que foram erodidos pela força do fluxo fluvial. Um desses imóveis refere-se à unidade hospitalar de Brasileia, disposta junto à margem do rio e que deverá ser objeto de uma criteriosa avaliação quanto a sua permanência no atual local (Figura 31).



Figura 31. Unidade hospitalar de Brasileia, junto a barranco erodido parcialmente.

Embora tenha sido contemplada com uma visita técnica apenas na segunda etapa de campo, a cidade de Xapuri, situada no encontro das águas dos rios Acre e Xapuri, também foi altamente impactada pela elevação do nível fluviométrico desses rios, principalmente ao longo das ruas Major Salinas e Batista de Moraes e ruas transversais, onde está localizado o centro histórico, objeto de intensa atividade

comercial e que foi inundado por um período de oito dias (22.02 a 01.03.2015), provocando danos materiais consideráveis (figuras 32, 33, 34).



Figura 32. Rua Major Salinas. Março de 2015. Instabilidade de construções.



Figura 33. Rua transversal, inundada, com depósitos de sedimentos.



Figura 34. Residência destruída, área central de Xapuri.

Após a inundação, as condições de segurança de trechos da rua Major Salinas foram comprometidas, obrigando a interdição parcial por parte da Defesa Civil estadual, devido ao risco de desabamento e de atingir vidas humanas (Figura 35). Ainda nessa mesma rua, uma pequena praça dotada de plataforma suspensa que permitia uma excelente visão dos rios, foi totalmente arrasada e toneladas de areia foram depositadas em seu interior (Figura 36). Marcas representadas nas paredes das casas pelo nível das águas evidenciam claramente a gravidade do evento imposto à comunidade local (Figura 37).



Figura 35. Rua Major Salinas parcialmente interditada.



Figura 37. Imóvel inundado pelo rio Acre, indicando nível d'água. Rua Major Salinas.

Além disso, construções importantes da cidade, tais como a antiga residência do líder ambientalista Chico Mendes, carismático e reverenciado habitante local, o Centro de Memórias Chico Mendes, a Casa do Artesão, entre outras, foram rudemente atingidas, sendo necessário sua interdição e suspensão da visitação pública (figuras 38 e 39).



Figura 38. Residência de Chico Mendes (em azul) e Casa do Artesão, afetadas pela inundação do rio Acre.



Figura 39. Fundos da casa de Chico Mendes, em risco pela instabilidade de talude.

Durante a visita, ainda foi possível observar a extensão dos desabamentos ocorridos pela margem esquerda côncava do rio Acre, que se estende por várias dezenas de metros, mesmo protegidos pela cobertura florestal (Figura 40).



Figura 40. Terras caídas pela margem esquerda do rio Acre, defronte a cidade de Xapuri.

6. ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS

Na região amazônica o regime pluviométrico é marcado pela sazonalidade climática, representado por uma estação de precipitações pluviais convectivas de grande intensidade, principalmente entre os meses de dezembro e abril e uma estação seca, com baixos índices de chuvas. Na bacia do rio Acre, os volumes totais precipitados ficam acima de 1500 mm por ano, alcançando volumes superiores a 2000 mm por ano em alguns locais, sendo que o período das chuvas inicia em outubro e termina em abril, sendo o trimestre mais chuvoso de janeiro a março e o trimestre com menos chuvas vai de junho a agosto (BUFFON 2015b). A distribuição da precipitação média anual na bacia do rio Acre está disposta na figura anexa (Figura 41).

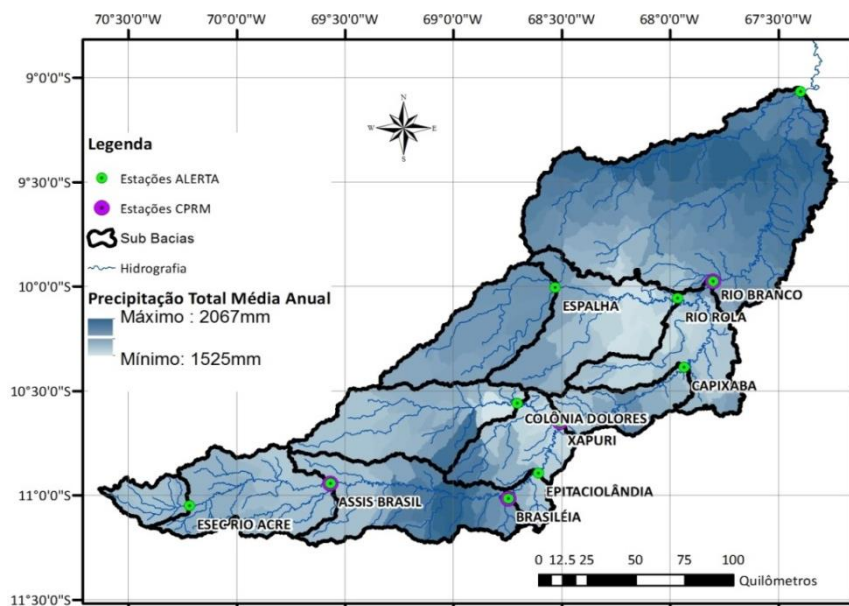


Figura 41. Precipitação total anual média da bacia do rio Acre.

Fonte: Buffon, 2015b.

Nos dois primeiros meses do ano de 2015, a incidência de precipitações pluviais na bacia do rio Acre, principalmente nos municípios de Assis Brasil, Brasileira/Epitaciolândia e Xapuri, atingiu valores de 300 a 470 mm, superiores a média histórica verificada no período de 1980 / 2014, como pode ser observado nos hietogramas de Assis Brasil, Brasileira e Xapuri, todas situadas no alto curso do rio Acre (figuras 42, 43 e 44).

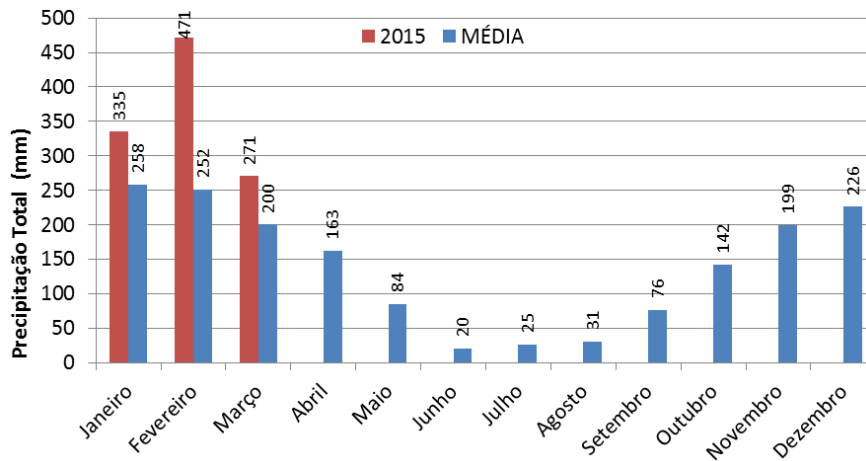


Figura 42. Hietograma do posto pluviométrico de Assis Brasil comparando a média histórica de chuvas n período 1980-2014 e no ano de 2015.

Fonte: Buffon, 2015b.

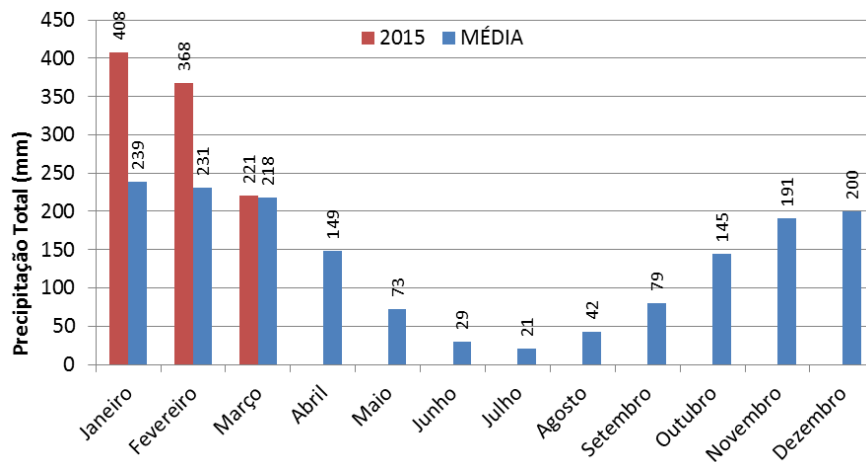


Figura 43. Hietograma do posto pluviométrico de Brasileira comparando a média histórica de chuvas no período 1980-2014 e no ano de 2015.

Fonte: Buffon, 2015b.

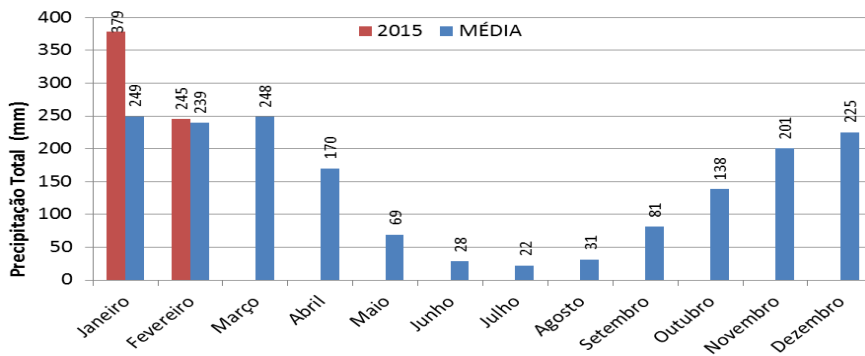


Figura 44. Hietograma do posto fluviométrico de Xapuri, comparando a média histórica de chuvas no período 1977-2014 e no ano de 2015.

Fonte: Buffon, 2015b.

A estação hidrológica de Assis Brasil, registrou uma chuva de 236 mm entre os dias 18 e 19 de fevereiro, praticamente igual ao total mensal em apenas 14 horas, dando início ao processo de elevação do nível fluviométrico dos rios da região e do próprio rio Acre. No dia 21 de fevereiro, essa mesma estação registrou novamente uma precipitação pluvial superior a 100 mm em apenas 12 horas. Esses dois eventos, somados às chuvas do mês de janeiro foram responsáveis pela cheia do rio Acre, propagadas a jusante, atingindo Brasileia, Xapuri e até mesmo Rio Branco (BUFFON, 2015b).

Ao se considerar as dimensões da bacia do rio Acre e ao contexto geológico associado a litologias de baixa capacidade de infiltração, a resposta possível à incidência de chuvas concentradas em curtos intervalos de tempo, será um aporte de um volume de água superior à capacidade de absorção dos rios que drenam a região afetada, provocando a rápida elevação do nível fluviométrico, podendo chegar ao transbordamento dos canais e consequente inundação (Figura 45).

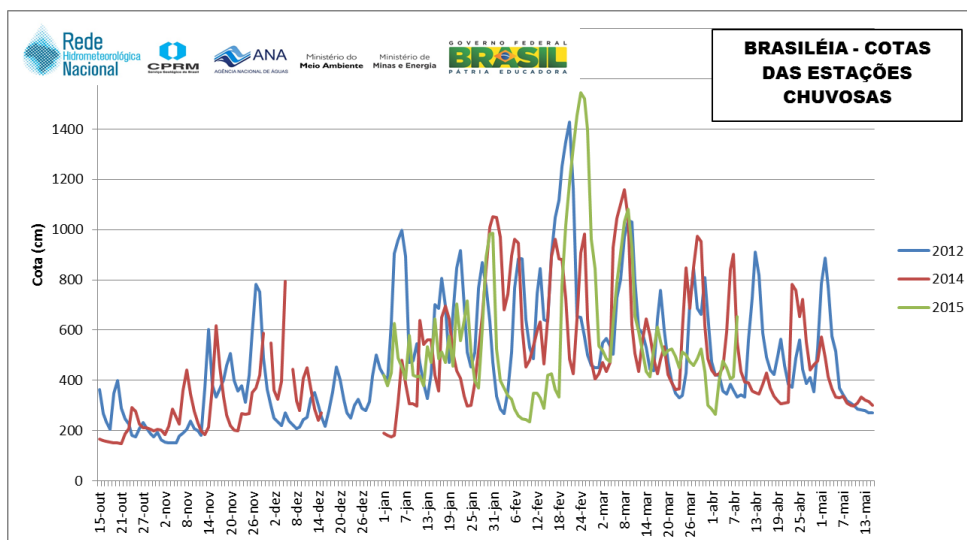


Figura 45. Cota das estações chuvosas do rio Acre em Brasileia (até 10.04.2015).

Elaborado por Joana A.C. Pinheiro / REPO.

Com as chuvas dos dias 18 e 19 de fevereiro, o nível do rio Acre em Assis Brasil elevou mais de nove metros em 24 hs, atingindo a cota de 11,35m no dia 21 de fevereiro, ultrapassando a cota de transbordamento; por sua vez, a vazão de 471 m³/s do dia 20.02.2015 passou rapidamente para 1354 m³/s no dia 21/02. Em uma leitura posterior, realizada no dia 06/03/2015, a cota já estava em 9,86m e a vazão havia diminuído para 1122 m³/s. Em seguida, essa onda de cheia (dias 18 e 19.02.2015) 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 (BUFFON, 2015b).

Afirma Buffon (2015b) que “um novo evento crítico de precipitação ocorrido em 21 de fevereiro em toda a bacia hidrográfica, com mais de 100mm só em Assis Brasil, 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.

Segundo os registros da CPRM, o rio Acre atingiu seu pico máximo em Brasileia no dia 24/02, alcançando um valor histórico de 15,51m, superior ao máximo já registrado anteriormente (14,26m em 2012) e mais de 4 metros acima da cota de transbordamento (11,40m). Em Xapuri, o valor máximo atingido pelo rio Acre foi 18,30m no dia 27/02, mais de 2,5m acima do máximo histórico (15,71m em 1976), e quase 5m acima da cota de transbordamento.

Nas três cidades localizadas no alto rio Acre (Assis Brasil, Brasileia e Xapuri), a descida do nível fluviométrico foi rápida, ocorrendo em poucos dias, diferentemente da cidade de Rio Branco, onde a vazante do rio foi extremamente lenta em comparação com os registros anteriores (Buffon, 2015b).

7. ANÁLISE LABORATORIAL

O presumível rompimento de um meandro do rio Acre junto aos bairros Leonardo Barbosa e 28 de Maio pela inundação de fevereiro de 2015, foi estabelecido como meta prioritária dos trabalhos de campo em Brasileia, verificando, no entanto, que esse rompimento teve caráter parcial, provocando uma vala no trecho estrangulado.

No intuito de avaliar com maior exatidão as causas da ação erosiva fluvial, procedeu-se a uma análise mais detalhada dos sedimentos arrastados pelo rio em sua passagem turbulenta. Assim sendo, foi coletada uma amostra do sedimento aluvionar

subjacente ao leito da Rua dos Catraieiros, exatamente no local onde houve a erosão fluvial (Figura 46). Observou-se que este material apresenta uma baixa consistência, praticamente inconsolidado, e de alta suscetibilidade aos processos erosivos, fragmentando-se a um simples toque de mãos.



Figura 46. Coleta de sedimento aluvionar na vala erodida.

Uma vez coletada a amostra, determinou-se a sua remessa ao laboratório da CPRM em Porto Velho, para uma análise de sua granulometria e os respectivos percentuais na composição total. Após os processos rotineiros de laboratório, tais como limpeza e secagem, foi utilizado um jogo de peneiras adequadas, que possibilitaram a identificação da granulometria e da respectiva frequência (Tabela 1).

Número da Amostra				AIB-AA-L-01X		
Material:				Pesos		
				Inicial (g)	Final (g)	erro
				142,30	142,30	0,00%
Classe nominais WENTWORTH, 1922	Retida nas Peneiras			Material (g)	Frequência	
	mm	Phi	Mesh		Simples	Acumulada
Cascalho Médio	4,000	-2	5	0,00	0,00	0,00
Cascalho Fino	2,000	-1	9	0,00	0,00	0,00
Areia Muito Grossa	1,000	0	16	0,00	0,00	0,00
Areia Grossa	0,500	1	32	0,00	0,00	0,00
Areia Média	0,250	2	60	2,20	1,55	1,55
Areia Fina	0,125	3	115	52,30	36,75	38,30
Areia Muito Fina	0,062	4	250	36,30	25,51	63,81
Silte/Argila	< 0,062	> 4	< 250	51,50	36,19	100,00
Totais ==>				142,30	100,00	100,00

Tabela 1. Análise Granulométrica de amostra coletada no Bairro Leonardo Barbosa. Elaborada por Cynara M. H. F. di Domenico / REPO.

Como registrado na tabela, a amostra coletada é constituída basicamente por areia fina a muito fina, com um percentual de 62,26% e de silte/argila com 36,19%,

totalizando mais de 98% da amostra, indicando se tratar de depósitos de planície de inundação. A distribuição acumulativa das faixas granulométricas está disposta no gráfico 1.

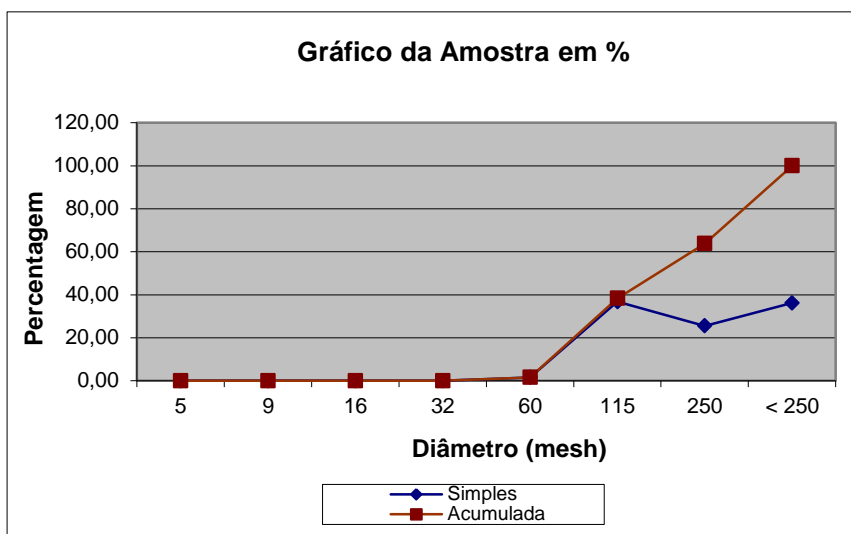


Gráfico 1. Distribuição acumulada das faixas granulométricas de amostra coletada no Bairro Leonardo Barbosa. Elaborada por Cynara M. H. F. di Domenico / REPO.

8. AVALIAÇÃO TÉCNICA PRELIMINAR

Ao longo deste item, serão levadas em consideração as características do meio físico e os efeitos decorrentes das cheias sazonais e os processos erosivos associados.

- **Contexto Geológico:** Na região de Brasileia, o substrato geológico está constituído por sedimentos de idade terciária, representado pela Formação Solimões, depositada em ambiente continental vinculado aos sistemas fluvial meandrante e lacustre, com depósitos em barra em pontal, barras de canal e planície de inundação. Predominam sedimentos pelíticos que na Bacia do Acre, é formada por sedimentos argilossiltosos e arenosos, além de concreções carbonáticas, gipsíferas e ferruginosas, sendo ainda ricas em fósseis animais e vegetais (BAHIA, 2015).

Por sua vez, a cidade de Brasileia está assentada sobre Terraços Aluvionares, que representam antigas planícies de inundação e paleocanais fluviais semelhantes aos atuais, sendo implantados em nível mais elevado do que as várzeas atuais e acima do nível médio das cheias sazonais. São superfícies sub-horizontais, compostas por sedimentos clásticos mal selecionados, de granulometria fina, situados nos flancos dos atuais fundos de vale.

Finalmente, ocorrem os depósitos aluvionares, recentes e atuais, inconsolidados, associados à rede de drenagem atual, que ocorrem no próprio canal do rio e/ou em sua planície de inundação. Em canal de rio, depositam-se sedimentos mais grossos, tamanho areia fina a grossa, presente no fundo do rio, em praias (barras em pontal) e nas partes convexas dos meandros. Por outro lado, os depósitos de planície de inundação resultam de transbordamentos episódicos durante as cheias, constituídos por areias siltico-argilosas de diques marginais e areias finas a muito finas, siltes e argilas de espraiamento, em geral exibindo uma sequência gradacional. O caráter inconsolidado desses sedimentos favorece a atuação dos processos erosivos fluviais e pluviais, arrastando consigo solo e vegetação, gerando as conhecidas “terras caídas”. Esta descrição generalizada coincide plenamente com as condições observadas no bairro Leonardo Barbosa e confirmadas pela análise laboratorial da amostra coletada no local (Figura 47).



Figura 47. Pacote aluvionar na rua dos Catraieiros.

Deve ser destacado que os sedimentos predominantemente argilosos, formadores tanto dos terraços como dos depósitos aluvionares, aí se incluindo os taludes fluviais, são derivados do intemperismo atuante sobre os sedimentos Solimões, portadores de argilas expansivas, de baixa taxa de infiltração. Com a sazonalidade climática típica da Amazônia, essas argilas expansivas são retrabalhadas, propiciando o desenvolvimento de superfícies de ruptura e a formação de degraus nos barrancos, semelhante aos processos de rastejamento constatados em outras regiões do estado.

- **domínios geomorfológicos:** Segundo Dantas et al. (2015), a bacia do alto rio Acre é caracterizada por um domínio geomorfológico distinto, abrangendo suas cabeceiras até a cidade de Xapuri, passando por Assis Brasil/Iñapari (BR/PERU) e Brasileira-Epitaciolândia/Cobija (BR/BOL), sendo denominado de Domínio Colinoso da

Amazônia Ocidental. Entre Xapuri e Porto Acre, passando pela capital Rio Branco, estendem-se os Tabuleiros da Amazônia Centro-Ocidental. As planícies modernas estão circunscritas aos fundos de vales do rio Acre e de seus principais tributários.

O Domínio Colinoso da Amazônia Ocidental evidencia um relevo de colinas baixas e dissecadas, de pouca amplitude de relevo (entre 20 e 50 metros) embasado por argilitos maciços com alta atividade (expansivos) e siltitos pouco permeáveis da Formação Solimões. Ressalta-se a atuação diferencial de eventos neotectônicos ao longo de toda a região. O relevo colinoso encontra-se entalhado por uma rede de drenagem de alta densidade com sentido preferencial para leste ou nordeste. Assim sendo, reflete uma franca dissecção da antiga superfície sedimentar representada pelo evento deposicional que gerou a Formação Solimões.

- **dinâmica fluvial:** em uma abordagem mais genérica, a dinâmica vinculada a uma drenagem meandrante está associada fundamentalmente as fases erosiva em trechos côncavos e deposicional em margens convexas. Esse processo, atuante em canais meândricos de alta sinuosidade, tais como os rios Juruá, Purus, Iaco e Acre, entre outros), provoca migrações laterais dos canais, podendo romper as pontas dos meandros e formar lagos de meandros abandonados, em um processo chamado de avulsão. Como é comum em outros rios amazônicos, também o rio Acre apresentará um curso com traçado mutante ao longo do tempo geológico (centenas a milhares de anos), condicionado aos processos naturais de sua dinâmica fluvial (DANTAS, 2015). Desta forma, poderão se produzir alterações de dimensões variáveis na planície aluvionar do rio Acre, traduzindo-se em acréscimos ou perdas territoriais ao longo da fronteira Brasil-Bolívia, derivadas da morfodinâmica fluvial deste rio.

Um exemplo didático do processo de rompimento de antigo meandro é identificado na região central de Brasileia, em um polígono estabelecido entre as ruas 19 e Olegário França e a Avenida Mariano Monte, onde se observa um trecho semicircular, coberto pela vegetação, refletindo uma estrutura de um meandro abandonado e totalmente colmatado, constituindo-se, certamente, em um ponto de acumulação de água durante a estação das chuvas (Figura 48). Da mesma forma, a área urbana de Brasileia assentada parcialmente em um terreno sub-horizontalizado, de baixa cota altimétrica, reflete uma paleoplanície de inundação, com alta suscetibilidade para eventos hídricos (cheias) mais expressivos, como aqueles ocorridos nas estações chuvosas dos anos de 2012 e 2015.



Figura 48. Meandro abandonado, coberto pela vegetação.

Um processo típico de avulsão pode ser observado nos bairros Leonardo Barbosa e 28 de Maio, onde uma ponta de um meandro do rio Acre é ocupada por centenas de famílias, dedicando-se a horticultura de subsistência em solos aluviais de boa fertilidade natural. Como consequência da contínua erosão fluvial natural das margens côncavas do rio, as distâncias entre as margens do rio tem sido gradativamente reduzidas tendendo a promover o rompimento da ponta do meandro (*cut-off meandering*) e isolando essa população para o lado boliviano da fronteira (Figura 49). Tal evento de avulsão do rio Acre poderá demorar alguns anos ou ocorrer nas próximas cheias, dependendo do número de cheias de grande magnitude e com alto potencial erosivo, mas é um processo inexorável, produto da dinâmica fluvial do rio Acre. Com o aparente incremento das cheias intensas do rio Acre, tal cenário é ainda mais alarmante. Desenha-se, assim, num futuro próximo, uma contenda diplomática entre Brasil e Bolívia.

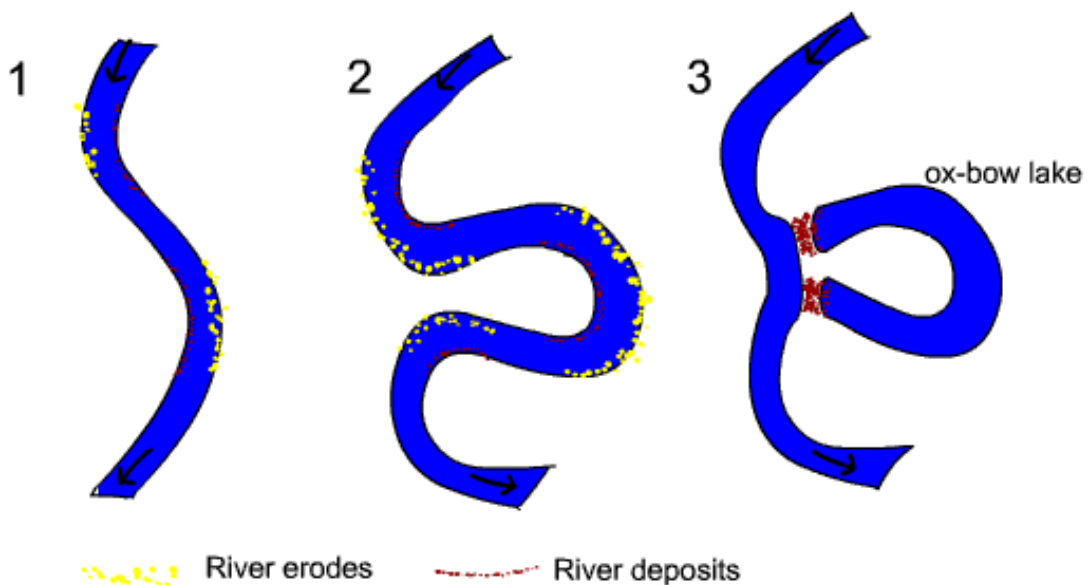


Figura 49. Figura esquemática do processo de avulsão em canal meândrico.

Fonte: <http://www.scalloway.org.uk/phy17.htm>

No entanto, é necessário o monitoramento permanente das regiões de fronteira, detectando e provando tais mudanças nas referências de limites anteriormente estabelecidos. A única hipótese de perda territorial, em casos na literatura, é de países que negligenciaram por anos o monitoramento mais efetivo de suas referências estabelecidas como limite de fronteira. Com o auxílio da tecnologia atual é possível realizar o levantamento geodésico do rio, usando receptores GPS, de modo que o limite entre os países seja acordado a partir da série de coordenadas geográficas geradas pelo dito levantamento.

- **evolução temporal do processo erosivo sobre o meandro:** o avanço da ação erosiva do rio sobre as margens côncavas se manifesta de uma forma mais vigorosa durante as cheias mais significativas (ex.: 2012 e 2015), quando a vazão e a velocidade das águas atingem os maiores valores, impactando com turbulência nos barrancos fluviais compostos por sedimentos inconsolidados, provocando o seu desmonte hidráulico (“terras caídas”).

O resgate de imagens de satélite de diferentes idades comprova a evolução do processo de desgaste dos taludes fluviais e a consequente redução temporal das dimensões laterais do trecho estrangulado do meandro do rio Acre (figuras 50, 51, 52 e 53).

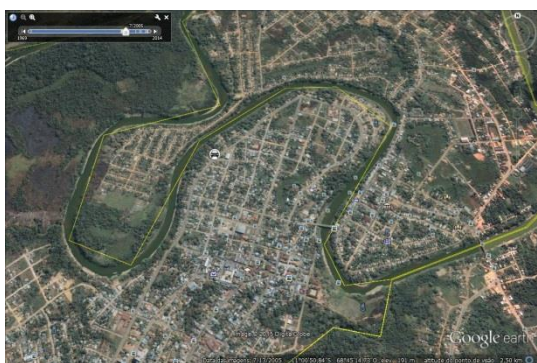


Figura 50. Imagem Google, ano 2004.
Cortesia: Geóloga M. Adelaide M. Maia

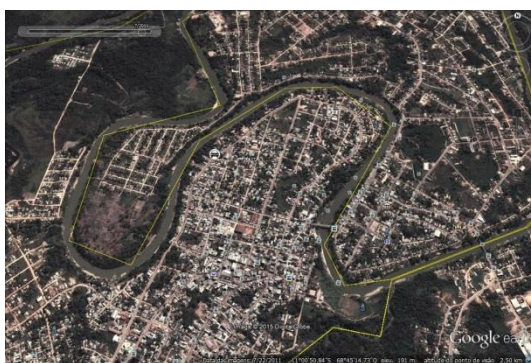


Figura 51. Imagem Google, ano 2011.
Cortesia: Geóloga M. Adelaide M. Maia.



Figura 52. Imagem Google, ano 2014.



Figura 53. Imagem Google, ano 2015.

De idêntica forma, é possível observar o baixo nível de ocupação antrópica do meandro até o ano de 2011, principalmente na porção mais distal e onde se aloja atualmente o Bairro 28 de Maio (vide figura 51); esse bairro apresentou um crescimento notável a partir do ano de 2014 (dois últimos anos), estendendo-se em direção ao fechamento do meandro (vide figura 53). Corresponde a uma ocupação indevida e inadequada, estando implantado em um trecho da planície de inundação atual do rio Acre, submetida anualmente aos rigores da invasão das águas e elevação do nível freático (águas subterrâneas) (Figura 54).



Figura 54. Bairro 28 de Maio, submetido à enxurrada do rio Acre.

- **terras caídas:** as feições erosivas identificadas ao longo do rio Acre relacionam-se diretamente à dinâmica fluvial atuante em sedimentos aluvionares inconsolidados dispostos nas margens desse rio, de pouca coesão e baixa resistência aos agentes causadores, provocando o desmonte dos taludes marginais (barrancos), que podem alcançar uma maior ou menor dimensão conforme for a suscetibilidade local.

Os agentes causadores de maior importância respondem pela: pressão hidrodinâmica associada a velocidade e descarga do rio; pressão hidrostática exercida pelo pacote de sedimentos periodicamente saturados; natureza litológica dos sedimentos; fatores estruturais e neotectônicos; fatores antropogênicos, vinculados a ação do homem (remoção da vegetação, marolas derivadas da passagem de embarcações, etc.).

O desmonte dos barrancos constitui um processo comum e contínuo em rios da Amazônia, tais como Juruá, Purus, Madeira, Solimões, entre outros (Figura 55), já descritos por numerosos pesquisadores em artigos científicos, com a denominação genérica de “terras caídas”. Embora sejam mais comuns na estação das chuvas –

cheias (desabamento e desmoronamento – solapamento das margens), as terras caídas também estão presentes no período seco (deslizamentos e escorregamentos).



Figura 55. Terras caídas. Fazenda Zé Brasil. Alto rio Purus.

Os sedimentos aluvionares arenoargilosos formadores do substrato geológico se caracterizam por uma alta permeabilidade, permitindo a infiltração das águas pluviais e conseqüentemente elevando o nível freático das águas subterrâneas; em paralelo, observa-se a elevação do nível fluviométrico do rio Acre, provocando, em seu conjunto, a saturação do solo/sedimento, preenchendo os seus espaços vazios e aumentando a poro-pressão interna (pressão hidrostática), tornando-os mais pesados e, portanto, mais instáveis e suscetíveis à queda gradual dos barrancos, contribuindo com o avanço da erosão fluvial. Na continuidade do processo feições secundárias são instaladas nos barrancos tais como rachaduras (vide figura 25) e filetes de águas urgentes (vide figura 27).

Um trecho urbano afetado pela erosão fluvial do rio Acre que merece destaque específico refere-se a rua Rolando Moreira, entre o centro comercial e o hospital municipal, onde os taludes marginais foram inteiramente desmantelados por uma extensão aproximada de 500 metros, potencializados pela supressão da cobertura vegetal natural (Figura 56). Observou-se, igualmente, que em todos os trechos do rio Acre onde houve a retirada da vegetação, seja de forma natural ou não, a intensidade do processo erosivo foi mais pronunciada, devido a exposição dos sedimentos inconsolidados, de pouca coesão e resistência ao impacto direto das águas turbulentas.



Figura 56. Extenso trecho erodido na rua Rolando Moreira. Imagem Google, 07/abril/2015.

- **aspectos hidrológicos:** condicionantes naturais tais como as dimensões da bacia do rio Acre, considerada de pequeno porte e sujeita a variações extremas em curtos espaços de tempo e, ainda, a baixa taxa de infiltração das águas pluviais devido à natureza quase impermeável dos sedimentos/solo, incapaz de suportar volumes expressivos de precipitações pluviométricas, favorecendo consequentemente o escoamento superficial das águas, traduzem-se em respostas rápidas do nível fluviométrico dos rios formadores da bacia do rio Acre, seja ascendendo por diversos metros quando de chuvas intensas, como baixando rapidamente uma vez cessadas essas condições (Figura 57). Assim, a permanência ou não de situações de cheias da bacia estará vinculado diretamente ao volume das precipitações.



Figura 57. Ponte sobre o rio Acre, em Brasileia/Epitaciolândia, com nível das águas rebaixado, após inundação que atingiu o leito da ponte.

A cidade de Xapuri, alojada junto à confluência dos rios Acre e Xapuri, também representa uma área urbana suscetível a inundações, principalmente no trecho

ribeirinho, estando parcialmente disposta sobre uma antiga planície de inundação (Figura 58). No ano de 2015, a inundação atingiu níveis históricos, não registrados até então (18,30m em fev./2015, acima do nível histórico de 15,71m em 1976). Feições associadas à inundação tais como desmonte de taludes marginais por processos erosivos, saturação do solo/sedimento, danos impostos a imóveis urbanos, realocação de moradores, entre outras, foram caracterizadas no centro da cidade e adjacências.

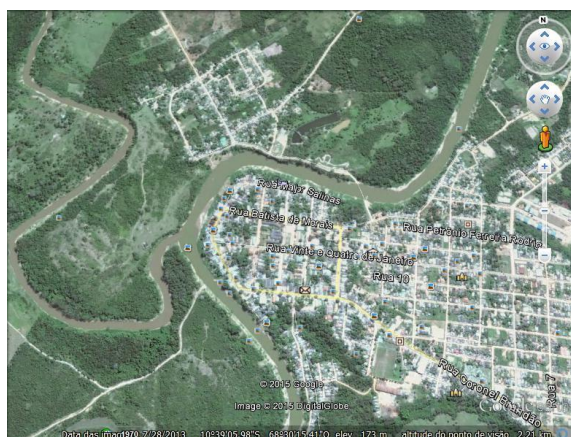


Figura 58. Cidade de Xapuri.

- **rompimento do meandro:** a execução do presente estudo apontou a necessidade de uma melhor avaliação e quantificação do processo de erosão fluvial atuante em taludes fluviais do rio Acre, em particular sobre uma estreita faixa de terra (30 a 40 metros) existente entre os braços de um meandro, que serve de acesso ao interior dos bairros Leonardo Barbosa e 28 de Maio, em Brasileia, a qual recebe de forma direta o forte impacto da correnteza do rio, possuidora de uma alta velocidade e turbulência no período chuvoso. Esta faixa de terra tem sido reduzida ao longo dos anos por avanço da erosão fluvial sobre os barrancos, sendo que na inundação recente foram geradas valas de largura e profundidades variáveis (10 a 12 metros de largura e 1-2 metros de profundidade) em dois pontos distintos, dificultando o acesso e provocando a perda de construções e equipamentos urbanos.

Tais fenômenos demonstram a **iminência do processo de avulsão** dessa ponta de meandro, originando uma pequena ilha, que poderá ser motivo de contenda diplomática com o vizinho país boliviano.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As cheias são fenômenos sazonais, repetidos a cada ano na estação das chuvas. Assumem proporções maiores em períodos de tempo imprevisíveis, inundando núcleos urbanos localizados em áreas suscetíveis, podendo se tornar

recorrentes em curto espaço de tempo, como àquelas ocorridas em Brasileia nos anos 2012 e 2015 (duas vezes em quatro anos), com graves danos socioeconômicos e ambientais. A possibilidade de novos eventos de inundação no futuro implica necessariamente na adoção de políticas públicas de realocação e remanejamento da população envolvida para áreas mais seguras e, ao mesmo tempo, criar impedimentos legais de uma nova ocupação das áreas suscetíveis.

As chuvas relacionam-se diretamente com a dinâmica das águas de superfície e subsuperfície e, portanto, influenciam a deflagração dos processos de instabilização de taludes, principalmente fluviais. Os índices pluviométricos críticos para a deflagração dos escorregamentos (deslizamentos) variam com o regime de infiltração no terreno, a dinâmica das águas superficiais nos taludes e o tipo de instabilização. Os escorregamentos em solo podem ser associados tanto a chuvas concentradas como também do acumulado em dias anteriores. O efeito erosivo nos taludes marginais do rio Acre associa-se, portanto, de forma íntima com a considerável influência da estação das chuvas.

Deve ser destacada ainda, a natureza do substrato geológico, constituído por sedimentos argiloarenosos, de baixa permeabilidade, que dificultam a infiltração das águas pluviais, cuja maior parcela se vê obrigada a escoar superficialmente em direção à bacia de drenagem, elevando rapidamente o nível fluviométrico dos rios e conseqüentemente possibilitando a invasão dos terrenos ribeirinhos pelo fluxo da água.

A cidade de Brasileia, principalmente o seu centro histórico, ocupa uma antiga planície aluvionar, hoje representada por um baixo terraço, altamente suscetível a eventos de cheias mais pronunciadas. Meandros abandonados identificados na mancha urbana corroboram esta assertiva, correspondendo a áreas de alto risco hidrológico natural. Um contexto semelhante foi observado na área central de Xapuri, igualmente submetida aos efeitos danosos de inundação no ano em curso.

Uma análise preliminar revela um cenário preocupante quanto a atual ocupação dos bairros Leonardo Barbosa e 28 de Maio, em Brasileia, devido à fragilidade dos terrenos onde estão implantados e aos riscos inerentes às cheias sazonais. Como se tratam de terrenos baixos (antiga planície de inundação) onde qualquer evento climático de menor intensidade poderá ser impactante, e ainda por serem constituídos por sedimentos inconsolidados, de pequena resistência aos processos erosivos fluviais, a manutenção da ocupação humana na área deverá ser submetida a uma crítica reavaliação, visando resguardar a integridade física e material dos seus moradores. É recomendável adotar medidas visando a remoção e relocação dos moradores dos bairros Leonardo Barbosa e 28 de Maio, seja pela fragilidade da

área quanto as cheias do rio Acre como pela alta suscetibilidade geológica das margens fluviais, em franco processo de desmantelamento pela erosão fluvial e pluvial.

Por outro lado, embora tenha sido presentemente recuperado pelo Departamento de Estradas do Acre – DER-AC, o acesso futuro aos bairros está seriamente comprometido devido ao processo natural de avulsão do meandro que, poderá sofrer uma ruptura definitiva em um espaço de tempo indeterminado, porém inevitável. A presença de trincamentos e rachaduras no solo, principalmente próximo as margens do rio Acre, deverá fazer parte da rotina dos moradores, considerando ser uma evidência notória de inevitáveis desabamentos dos barrancos fluviais.

Problemas de ordem sanitária foram constatados na maior parte da área interna do meandro, devido ao contato da inundação com as fossas domésticas. Com o recuo do rio ao seu leito natural, os moradores ficaram seriamente expostos aos efeitos deletérios contidos nos esgotos e nas águas e solos infectados, devendo serem realocados para áreas seguras e livres de contaminação.

Uma alternativa aventada durante os trabalhos de campo diz respeito ao rompimento artificial do meandro por processos de escavação, o que evitaria riscos maiores aos seus moradores. Entretanto, por se tratar de uma fronteira binacional, surge a necessidade do consentimento das autoridades bolivianas, dado a interrupção do curso natural do rio e a colmatação futura do meandro abandonado.

Em Brasileia, ainda foram observados outros locais suscetíveis a erosão dos taludes fluviais, atualmente objetos de ocupação urbana, e que deveriam merecer um monitoramento contínuo, mormente no período chuvoso. São eles:

- cruzamento da Rua da Olaria com a Rua M-2;
- cruzamento da Rua da Olaria com a Rua 8;
- cruzamento da Rua Generalíssimo Deodoro com a Rua Rolando Moreira (área do hospital municipal).

Uma questão importante vincula-se ao fato de que a região oeste do Estado do Acre está sujeita aos efeitos derivados de reativações tectônicas procedentes da cordilheira andina, que ocorrem com relativa frequência. Desta forma, é importante avaliar o comportamento estrutural do rio Acre, aparentemente possuidor de segmentos encaixados em lineamentos tectônicos, representando locais propícios ao desmantelamento dos taludes marginais.

Uma segunda questão está relacionada ao **processo natural de erosão fluvial** do rio Acre (um canal meândrico de alta sinuosidade), que se sobrepõe a uma **questão de ordem geopolítica**, devido ao fato de que este rio perfaz o limite de fronteira internacional estabelecido entre o Brasil e a Bolívia.

Como proposição final, duas sugestões são apresentadas pela CPRM:

- elaboração conjunta da Prefeitura Municipal de Brasileia e governo do Estado do Acre, com a participação da CPRM, de um plano de contingência para realocar a população atingida todos os anos por eventos hidrológicos e, se possível, reassentar parte da população que habita as terras baixas da planície aluvial e todos os ribeirinhos para os terrenos firmes dos terraços pleistocênicos e das colinas amplas da Formação Solimões.
- monitoramento pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil do avanço do processo erosivo a partir da vazante subsequente do rio Acre, mantendo sempre informado as autoridades locais e regionais, além de alertar o Ministério das Relações Exteriores sobre esta questão e se colocar a disposição para eventual assessoria técnica.

10. BIBLIOGRAFIA

ADAMY, A. (Org.) **Geodiversidade do Estado do Acre**. Porto Velho: CPRM. 2015. No prelo.

ADAMY, A. **Visita técnica à Brasileia, Acre**. Relatório Sumário. Porto Velho: REPO. 2015. Documento interno.

BAHIA, R. B. C. Contexto Geológico da Bacia do Acre. In: ADAMY, A. (Ed.) **Geodiversidade do Estado do Acre**. Porto Velho: CPRM, 2015. Cap. 2. No prelo.

BUFFON, F. T.; SANTOS, L.A. & REIS, V. **Situação hidrometeorológica do Estado do Acre no período de janeiro a março de 2015**: nota técnica. Porto Velho: CPRM, 2015a.

BUFFON, F. T. et al. **Bacia do Acre**. Sistema de Alerta de Eventos Críticos: relatório trimestral de janeiro a março de 2015. Porto Velho: CPRM. 2015b.

DANTAS, M.E. et al. Origem das paisagens do Estado do Acre. In: ADAMY, A. (Ed.) **Geodiversidade do Estado do Acre**. Porto Velho: CPRM, 2015. Cap. 3. No prelo.

DANTAS, M. E. **Minuta sobre o processo de avulsão do rio Acre em Brasileia / Acre**. Rio de Janeiro: CPRM, 2015. Documento interno.

DUARTE, A.F. (2015). **As chuvas da bacia do rio Acre e o fluxo das águas em Rio Branco, Amazônia Ocidental**. Disponível em:

https://www.abrh.org.br/sgcv3/UserFiles/Sumarios/c8017391399ce6ccfc8b0124c013173d_5af820af0fb87f4624e0c59f21f70646.pdf > Acesso em 05 de maio de 2015.