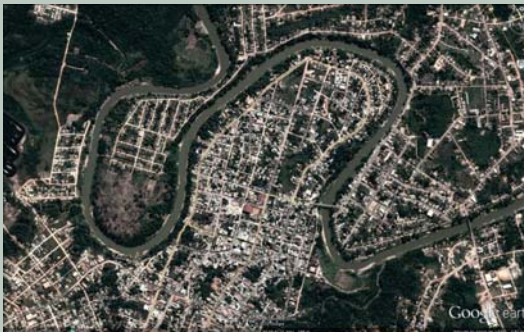


CPRM - Serviço Geológico do Brasil  
Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial

---

# O Processo de Avulsão do Rio Acre em Brasileia/Acre

---





CPRM - Serviço Geológico do Brasil  
Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial

---

# O Processo de Avulsão do Rio Acre em Brasileia/Acre

---

Abril - 2015

---

## **MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**

### **Ministro de Estado**

Carlos Eduardo de Souza Braga

### **Secretário Executivo**

Márcio Pereira Zimmermann

### **Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral**

Carlos Nogueira da Costa Junior

## **COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS/ SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM/SGB)**

### **CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO**

#### **Presidente**

Carlos Nogueira da Costa Junior

#### **Vice-Presidente**

Manoel Barretto da Rocha Neto

#### **Conselheiros**

Jarbas Raimundo de Aldano Matos

Ladice Pontes Peixoto

Luiz Gonzaga Baião

Waldir Duarte Costa Filho

### **DIRETORIA EXECUTIVA**

#### **Diretor-Presidente**

Manoel Barretto da Rocha Neto

#### **Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial**

Thales de Queiroz Sampaio

#### **Diretor de Geologia e Recursos Minerais**

Roberto Ventura Santos

#### **Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento**

Antônio Carlos Bacelar Nunes

#### **Diretor de Administração e Finanças**

Eduardo Santa Helena da Silva

---

## APRESENTAÇÃO

Abre-se com o presente estudo, conduzido por experientes profissionais da CPRM - Serviço Geológico do Brasil, uma significativa contribuição para conhecer melhor as respostas que a própria natureza impõe ao território por meio de algum acidente geográfico.

É o caso do dinamismo presente em rios, em distintos ambientes terrestres, tomados para fronteiras, que quando do abandono do leito forma no interior de outro território novo leito.

Neste sentido, os autores investigaram sobre o processo erosivo que vem ocorrendo no município de Brasileia – AC, devido ao intenso desbarrancamento das margens do Rio Acre, demonstrando a iminência de ocorrer o fenômeno de avulsão, o que pode ocasionar a transferência de bairros brasileiros para o lado territorial boliviano, caso ocorra desrespeito aos limites convencionados.

Reforça-se o entendimento da importância que a CPRM confere à realização de estudos integrados do meio físico na interface dos campos do conhecimento afins, abordando neste caso os aspectos geológicos, geomorfológicos e hidrológicos.

O Serviço Geológico do Brasil espera, com estas investigações preliminares, estar colaborando no trato das significativas mudanças que estão se processando na configuração de um trecho da fronteira Brasil–Bolívia, com particulares efeitos nos campos geopolítico, social e econômico.

Thales de Queiroz Sampaio  
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial



# O Processo de Avulsão do Rio Acre em Brasileia/Acre

Geógrafo MSc Marcelo Eduardo Dantas

Geólogo MSc Amílcar Adamy

Engenheiro MSc Daniel Medeiros Moreira

Geóloga MSc Maria Adelaide Mansini Maia

## 1) Introdução

O domínio geomorfológico aluvial, situado em fundos de vales de grandes bacias de drenagem, compreende: o canal fluvial, as planícies de inundação e os terraços fluviais. Este domínio notabiliza-se por ser um dos ambientes de mais intensa atividade morfodinâmica na Natureza. Neste tipo de ambiente natural, os processos de erosão, sedimentação e inundação são muito frequentes e atuantes e modelam e remodelam, incessantemente, a paisagem dos fundos de vales de todas as bacias de drenagem, especialmente na Amazônia.

No Brasil, desde os idos coloniais, muitos aglomerados urbanos ocupam, de forma inadequada, tais planícies de inundação em fundos de vales devido a diversos aspectos: facilidade de acesso à água potável; uso da navegação a partir de portos fluviais; disponibilidade de terrenos planos e solos, em geral, com boa aptidão agrícola; dentre outros. Assim sendo, os rios adquiriram uma relevante importância histórica, como indutores do povoamento sertão adentro. Tal relevância dos cursos fluviais refletiu-se na consolidação da divisão político-administrativa do Território Brasileiro. Rios perfazem fronteiras nacionais, divisas estaduais e limites municipais. Todavia, seu traçado não é fixo, conforme veremos adiante.

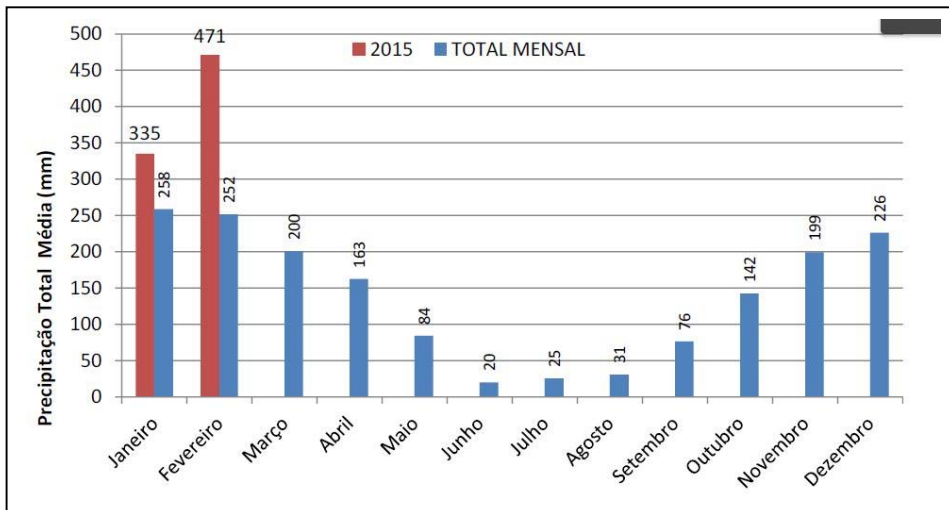
O recente evento extremo de cheia do rio Acre, no mês de março de 2015, deve ser analisado sob dois ângulos complementares: a análise do evento hidrometeorológico; e os impactos erosivo e social derivados.

## 2) O evento hidrometeorológico

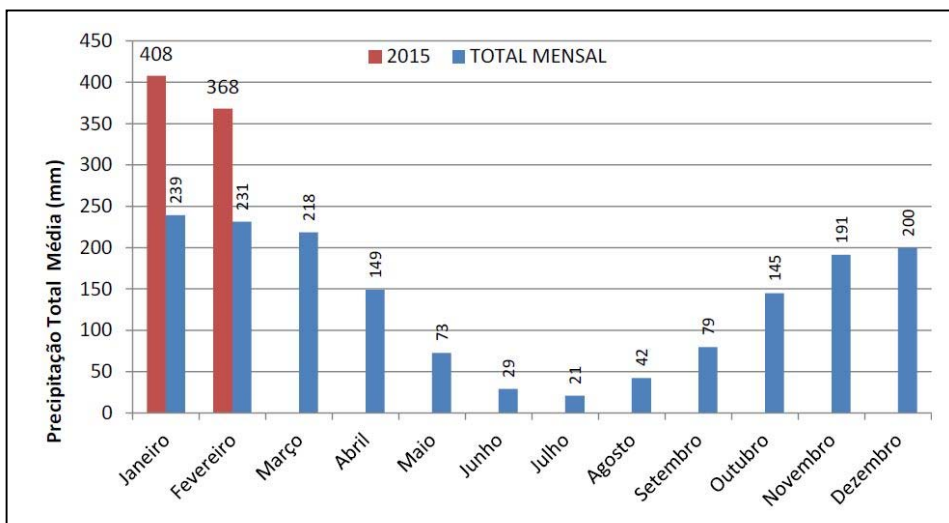
Durante os meses de janeiro e fevereiro, a precipitação acumulada em grande parte do Acre variou de 300 a 450 mm. Comparando-se a chuva acumulada com a média histórica, todo o Acre apresentou chuva acima da média durante o mês, como pode ser observado nos hietogramas de Brasileia e Assis Brasil (ambas situadas no alto curso do rio Acre) (figuras 01 e 02).

Extremos diários de chuva na bacia do Rio Acre e suas contribuições para os acumulados durante semanas e meses implicam em níveis do rio acima da cota de alerta de enchente; a vazão correspondente a esses casos pode chegar a valores superiores a 3.000 m<sup>3</sup>/s. Em fevereiro de 2015, medidas realizadas pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM/residência de Porto Velho registraram valores de vazão de 3.499,0 m<sup>3</sup>/s (na cota 18,34 m) em Rio Branco, no dia 04 de março, consideradas históricas para a região. A razão para isso foram as chuvas concentradas em pequeno intervalo de tempo, considerando que, dada as dimensões da bacia, seus rios respondem muito rapidamente às chuvas.

Em Assis Brasil (cidade a montante de Brasileira, na fronteira tríplice entre Brasil, Bolívia e Peru), no dia 18 e 19 de fevereiro ocorreu uma chuva de mais de 236 mm, 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. Dois dias após essa forte chuva, no dia 21 de fevereiro, ocorreu outra chuva de grande intensidade, com volume superior a 100 mm em apenas 12 horas em Assis Brasil. Estes dois eventos, somados ao fato do mês de janeiro já ter sido muito chuvoso, iniciaram a cheia atual do Rio Acre que se propagou a jusante, atingindo Brasileira, Xapuri e até Rio Branco.



**Figura 01:** Hietograma do posto pluviométrico de Assis Brasil comparando a média histórica de período 1980-2014 com o volume precipitado em 2015.



**Figura 02:** Hietograma do posto pluviométrico de Brasileira comparando a média histórica de período 1980-2014 com o volume precipitado em 2015.



### 3) O impacto erosivo e social do evento e suas implicações geopolíticas

Por outro lado, tal evento extremo de cheia do rio Acre evidencia dois problemas graves que afetam o núcleo urbano de Brasileia:

A primeira questão decorre do fato de que o *sítio urbano de Brasileia* está assentado sobre a *planície aluvial meândrica do rio Acre*, caracterizada por ser uma área de alta suscetibilidade natural à inundação, fenômeno comum a centenas de municípios brasileiros em todas as regiões do país. Ou seja, a enchente de graves proporções que assola Brasileia e o flagelo que sua população está sofrendo é fenômeno recorrente que já ocorreu diversas vezes e que, certamente, ocorrerá no futuro, caso planos de contingência e de realocação de bairros não sejam implementados.

Deste modo, a primeira proposição da CPRM – Serviço Geológico do Brasil é elaborar, em conjunto com a prefeitura de Brasileia e o governo do estado do Acre, um plano de contingência para realocar a população atingida todos os anos de cheia crítica e, se possível, reassentar parte da população que habita as áreas mais baixas da planície aluvial e todos os ribeirinhos para os terrenos firmes dos terraços pleistocênicos e das colinas amplas da Formação Solimões.

A 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.

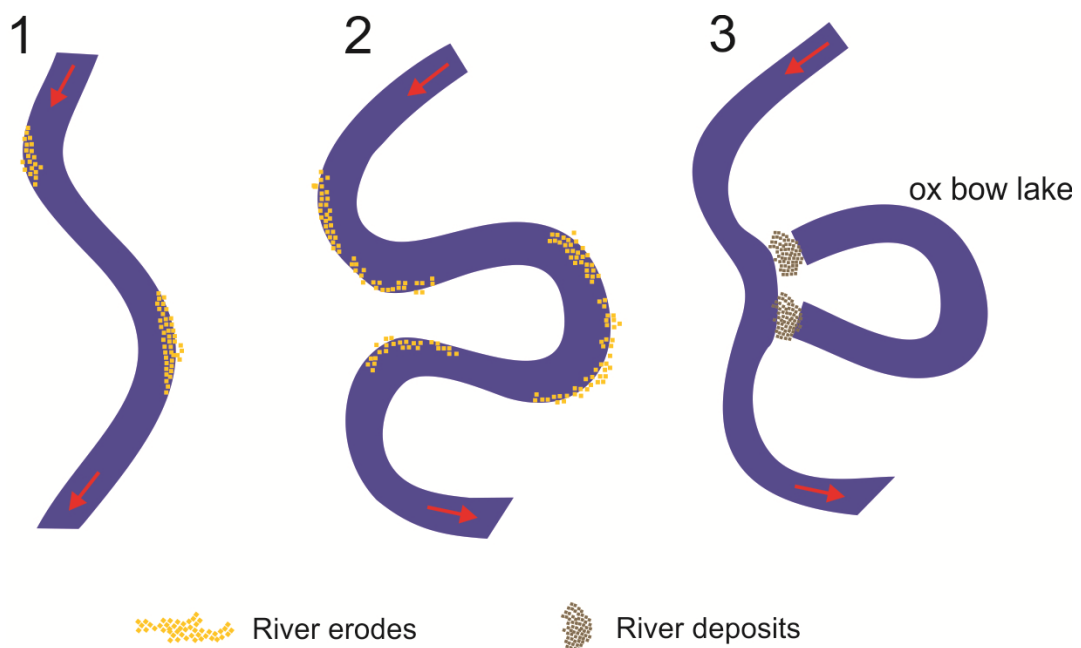
Canais meândricos de alta sinuosidade (tais como os rios Juruá, Purus e Acre) apresentam, frequentemente, migrações laterais dos cursos fluviais, com rompimento de pontas de meandros e formação de lagos de meandros abandonados (denominados de processos de avulsão). Neste sentido, considerando uma escala geológica de tempo, o rio Acre apresenta “*seu curso com traçado mutante*” regido pelos processos naturais de sua dinâmica fluvial. Ou seja, ao longo do tempo (numa escala temporal de centenas a milhares de anos), Brasil e Bolívia, caso se abstenham de monitorar as variações do rio Acre em seu trecho de fronteira, poderão experimentar pequenos ganhos ou perdas territoriais advindos da morfodinâmica fluvial do rio Acre, no interior de sua planície aluvionar.

Entretanto, não se deve negligenciar a histórica *contenda diplomática* existente entre os dois países, como devemos lembrar abaixo:

A origem do estado Acre advém do processo de povoamento da Amazônia durante o ciclo da Borracha em fins do século XIX, decorrente dos eixos de penetração representados pelos rios Acre, Purus e Juruá, dentre os principais. Esta frente de povoamento invadiu a Bolívia e promoveu um dos mais ruidosos conflitos diplomáticos da História Brasileira e culminou com a eclosão de uma guerra entre seringalistas e o exército boliviano e resolvido com a incorporação do Acre ao território brasileiro em 1904, mediante ao pagamento de indenização à Bolívia e a construção da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré entre Guajará-Mirim e Porto Velho (Rondônia), com o objetivo precípua de escoar a produção de borracha boliviana para o Atlântico.

Ironicamente, ocorre uma situação similar, atualmente, guardadas as devidas proporções. Entre a cidade acreana de Brasileia e a cidade de Cubija, no departamento de Pando, o rio Acre perfaz o limite da atual fronteira entre Brasil e Bolívia. Na periferia da

cidade (bairros de Leonardo Barbosa e 28 de Maio), uma ponta de meandro é ocupada por centenas de famílias acreanas, calcadas numa horticultura de subsistência em solos aluviais de boa fertilidade natural. Todavia, com a contínua erosão das margens côncavas do rio Acre, o mesmo tende a promover o rompimento da ponta de meandro (*cut-off meandering*) (Figura 03), isolando essa população para o lado boliviano da fronteira (Figuras 04, 05 e 06). 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.



**Figura 03:** Figura esquemática do processo de avulsão em canal meândrico.

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

Entretanto, como um contraponto à análise desenvolvida até o momento pela presente minuta, é de fundamental importância ressaltar que cerca de um terço de todas as fronteiras do mundo são delimitadas a partir de rios ou córregos. Processos de avulsão (caso que poderá ocorrer em Brasileia, conforme descrito neste trabalho) têm sido causa de disputas em questões de limites baseados em rios ou córregos desde o Império Romano. Inclusive as decisões judiciais por tribunais internacionais dessas disputas tem sido em geral as mesmas, na concepção de que a posse representa a terra e seus limites na data de tomada da posse.

Assim, o limite entre o Brasil e a Bolívia é o meio do rio Acre na data de definição desses limites. Por vias legais não existe ganho ou perda de território caso ocorra mudanças no traçado do rio, já que o traçado original da definição de limites deve ser respeitado.

No entanto, um importante alerta deve ser considerado. Faz-se necessário monitorar regiões de fronteira de forma a detectar e provar 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 efeito de suas referências estabelecidas como limite de fronteira, fato que proporcionou que tais mudanças, dessas referências, passassem despercebidas ou incapazes de serem provadas.

Em casos de rios com dinâmicas diferenciadas, 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.



**Figura 04:** Margem côncava do rio Acre em franco processo de erosão via desbarrancamento de suas margens. À esquerda, na margem convexa, desenvolvimento de construtiva barra arenosa em pontal, no território boliviano. Grande trecho da ponta de meandro irá passar para a Bolívia após o rompimento do meandro e a formação do lago de meandro abandonado. Cercanias da cidade de Brasileia.



**Figura 05:** Visão aérea da planície aluvial do rio Acre, com desenvolvimento de padrão de canal meândrico de alta sinuosidade. A norte da calha do rio está implantado o sítio urbano de Brasília, em território brasileiro. Ao sul, localiza-se o sítio urbano de Cubija, em território boliviano. Ressalta-se, no canto superior da imagem, notável estrangulamento de ponta de meandro do rio Acre, muito suscetível a processo de avulsão e formação de lago de meandro abandonado.

Fonte: Google Earth, 2011.



**Figura 06:** Imagem de 2013, demonstrando um adensamento urbano da ponta de meandro e um sutil, mas expressivo incremento do estrangulamento num franco processo de avulsão aluvial.

Fonte: Google Earth, 2013.

a)



b)



**Figura 7:** a) Detalhe do setor do rio Acre em processo de avulsão no ano de 2005;  
b) Detalhe do setor do rio Acre em processo de avulsão no ano de 2013.  
Medições preliminares tomadas por meio de sucessivas imagens de satélite e levantamento de campo demonstram que, em uma década, o setor estrangulado foi reduzido de 60 para 25 metros.

Fonte: Google Earth, imagens de 2005 a 2013.

#### 4) A ponta de meandro ocupada pelos bairros Leonardo Barbosa e 28 de Maio

Uma inspeção de campo realizada no dia 28 de fevereiro pelo geólogo Amílcar Adamy alerta para uma aceleração recente do processo erosivo devido ao *intenso desbarrancamento* de ambas as margens côncavas constituídas por sedimentos areno-argilosos inconsolidados e saturados de água, *com baixa resistência à erosão fluvial*.

Entretanto, o fato mais preocupante da área estudada associa-se à estreita faixa de terra (30 a 40 metros) entre os braços do meandro, que serve de acesso ao núcleo dos bairros, recebendo diretamente o forte impacto da correnteza do rio, com alta velocidade e turbulência. Ao incidir sobre os barrancos elevados e de aclives pronunciados, o rio provocou uma violenta ação erosiva, removendo material em volumes consideráveis, gerando 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. 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 e desníveis significativos.

Tais fenômenos demonstram a *iminência do processo de avulsão* dessa ponta de meandro, o que pode acarretar na transferência desses bairros supracitados para o outro lado do rio Acre, em território boliviano, caso não haja intervenção diplomática do governo brasileiro.

Por fim, a segunda proposição da CPRM – Serviço Geológico do Brasil é monitorar o avanço do processo erosivo a partir da vazante subsequente do rio Acre e alertar o Ministério das Relações Exteriores sobre esta questão e se colocar a disposição para prestar eventual assessoria técnica.

---

#### REFERÊNCIAS UTILIZADAS:

- ADAMY, A. (2015). Visita técnica à Brasileia – Acre. Relatório sumário.
- BUFFON, F.; SANTOS, L.A. & REIS, V. (2015). Situação hidrometeorológica do estado do Acre no período de janeiro a março de 2015. Nota técnica. Governo do Estado do Acre.
- COLQUHOUN, PATRICK MAC CHOMBAICH De. A Summary of the Roman Civil Law: Illustrated By Commentaries. Vol. 2. 1854.- Consultado via <http://books.google.com>
- DANTAS, M.E.; SHINZATO, E.; ADAMY, A. & BISPO, I. (2014). Origem das paisagens do Estado do Acre, cap. 3. In: ADAMY, A. (ed.) *Geodiversidade do Estado do Acre*, CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Porto Velho/RO.

---

**COORDENAÇÃO TÉCNICA**

**Departamento de Gestão Territorial**

Cassio Roberto da Silva

**Departamento de Hidrologia**

Frederico Claudio Peixinho

**PROJETO GRÁFICO, EDITORAÇÃO**

**Divisão de Editoração Geral**

Andréia Amado Continentino

