

Informe Técnico-Científico de Prevenção de Desastres e Ordenamento Territorial

Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial | Departamento de Gestão Territorial

V. 1, N. 1 Rio de Janeiro, dezembro 2020

O processo de avulsão do Rio Acre em Brasiléia, estado do Acre, Brasil

The channel avulsion process of the Acre river in Brasileia town, Acre State, Brazil

Marcelo Eduardo Dantas (marcelo.dantas@cprm.gov.br)¹
Amílcar Adamy (amilcar.adamy@cprm.gov.br)²
Daniel Medeiros Moreira (daniel.moreira@cprm.gov.br)¹
Maria Adelaide Mansini Maia (adelaide.maia@cprm.gov.br)¹

¹ Serviço Geológico do Brasil - CPRM, Escritório Rio de Janeiro² Serviço Geológico do Brasil - CPRM, Residência Porto Velho

Abstract

The Acre river forms the international frontier between Brazil and Bolivia. The upper Acre river drainage basin recorded among January and February months, an accumulated precipitation over 750mm, which resulted on the overflow of the Acre river in great part of Brasileia town. The urban area of Brasileia, located on the high sinuosity meandering floodplain of the Acre river, registered a major flood event that lasted for several days and also promoted severe problems of river-bank erosion on the concave margins of the river. The neighborhoods of Leonardo Barbosa and 28 de Maio, situated within a meander loop on the Brasileia suburb, witness this accelerated river erosion process that puts more than 3.000 people at the risk of being isolated by abrupt change of the course (avulsion) of the Acre river, which may result in a future diplomatic question between Brazil and Bolivia.

Keywords: Fluvial Geomorphology, Geopolitics, Brasileia, Acre, Amazon

Palavras chave: Geomorfologia Fluvial, Geopolítica, Brasiléia, Acre, Amazônia

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. Nesse tipo de ambiente natural, os processos de erosão, sedimentação e inundação são muito frequentes e atuantes, modelando e remodelando 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 reflete-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 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.

O EVENTO HIDROMETEOROLÓGICO

Durante os meses de janeiro e fevereiro, a precipitação acumulada em grande parte do Acre variou de 300 a 450 mm (figuras 1 e 2). Comparando-se a chuva acumulada com a média histórica, todo o Acre apresentou chuva acima da média durante o mês de março de 2015 (BUFFON; SANTOS; REIS, 2015), como pode ser observado nos hietogramas de Brasiléia e Assis Brasil (ambos situados no alto curso do Rio Acre) (Figura 3).

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 m³/s. Em fevereiro de 2015, medidas realizadas pelo Serviço

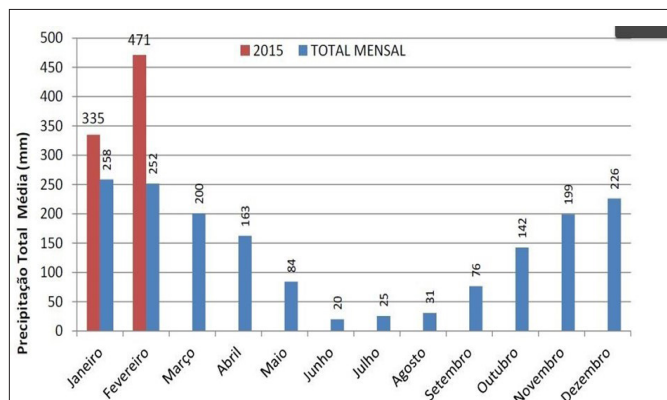


FIGURA 1 - Hietograma do posto pluviométrico de Assis Brasil comparando a média histórica do período 1980-2014 com o volume precipitado em 2015.

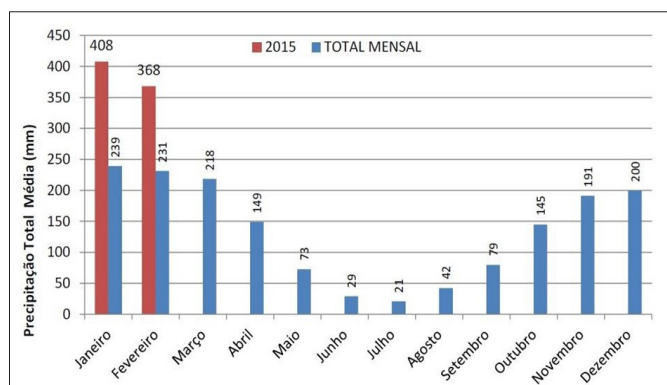


FIGURA 2 - Hietograma do posto pluviométrico de Brasiléia comparando a média histórica do período 1980-2014 com o volume precipitado em 2015.

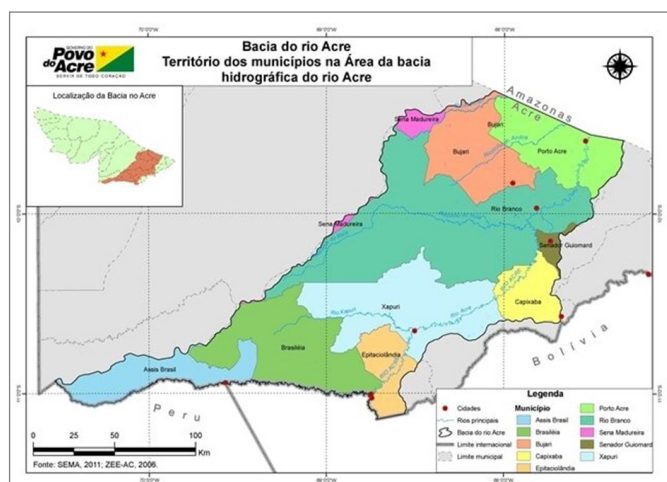


FIGURA 3 - Mapa de localização da bacia do Rio Acre no estado do Acre, atravessando as sedes dos municípios de Assis Brasil, Brasiléia, Epitaciolândia, Xapuri, Senador Guiomar, Rio Branco e Porto Acre. Fonte: Governo do Estado do Acre (2006, 2011).

Geológico do Brasil – CPRM/Residência de Porto Velho registraram valores de vazão de 3.499,0 m³/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 (município a montante de Brasiléia, na fronteira tríplice entre Brasil, Bolívia e Peru), nos dias 18 e 19 de fevereiro ocorreu uma chuva de mais de 236 mm, quase igual ao total mensal, em apenas 14 horas, dando início à 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 100mm em apenas 12 horas em Assis Brasil. Esses dois eventos, somados ao fato do mês de janeiro já ter sido muito chuvoso, iniciaram a cheia de 2015 do Rio Acre que se propagou a jusante, atingindo Brasiléia, Xapuri e até Rio Branco.

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 Brasiléia.

A primeira questão decorre do fato de que o **sítio urbano de Brasiléia** 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 assolou Brasiléia e o flagelo que sua população sofreu é um fenômeno recorrente que já ocorreu diversas vezes e que, certamente, ocorrerá no futuro, caso planos de contingência e de realocação de bairros não sejam concretizados.

Deste modo, a primeira proposição do Serviço Geológico do Brasil - CPRM é elaborar, em conjunto com a Prefeitura de Brasiléia 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 (DANTAS et al., 2015).

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). Nesse 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 advindas 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 relembramos abaixo.

A origem do estado do 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. Essa 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 o pagamento de indenização à Bolívia e a construção da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré entre Guajará-Mirim e Porto Velho (Rondônia), com o objetivo precípuo de escoar a produção de borracha boliviana para o Atlântico.

Ironicamente, uma situação similar ocorre atualmente, guardadas as devidas proporções. Entre o município acreano de Brasiléia e a cidade de Cobija, 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 (*meander cut-off*) (Figura 4), isolando essa população para o lado boliviano da fronteira (Figuras 5, 6 e 7). Tal evento de avulsão do Rio Acre poderá demorar alguns anos ou poucas décadas, 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.

Entretanto, como um contraponto à análise desenvolvida até o momento pela presente minuta, é de fun-

damental 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 Brasiléia, conforme descrito neste trabalho) têm sido causa de disputas em questões de limites baseados em rios ou córregos desde o Império Romano (COLQUHOUN, 1851). Inclusive, as decisões judiciais por tribunais internacionais dessas disputas têm sido, em geral, as mesmas, na concepção de que a posse representa a terra e seus limites na data do título de propriedade.

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.

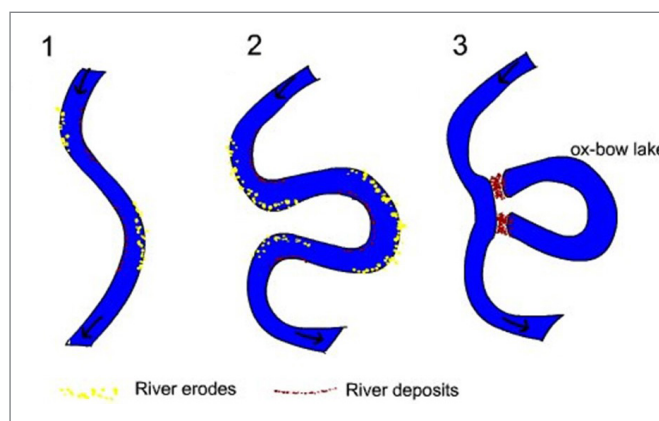


FIGURA 4 - Figura esquemática do processo de avulsão em canal meândrico. Fonte: Mitchell (c2020).



FIGURA 5 - 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 Brasiléia. Foto: Marcelo Eduardo Dantas.

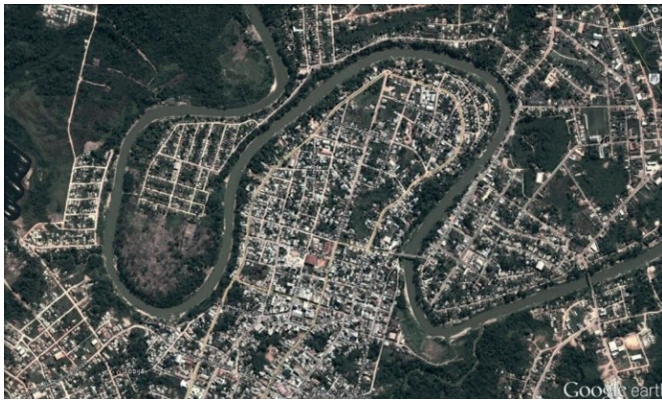


FIGURA 6 - Visão aérea da planície aluvial do Rio Acre, com desenvolvimento de padrão de canal meândrico de alta sinuosidade. A norte da calha do rio, está implantado o sítio urbano de Brasília, em território brasileiro. Ao Sul, localiza-se o sítio urbano de Cubija, em território boliviano. Ressalta-se, 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.

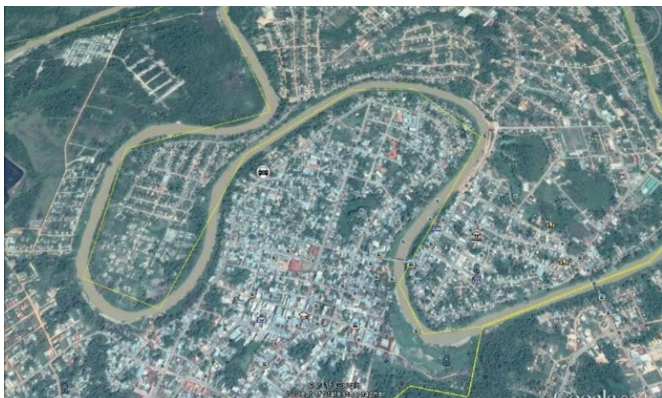


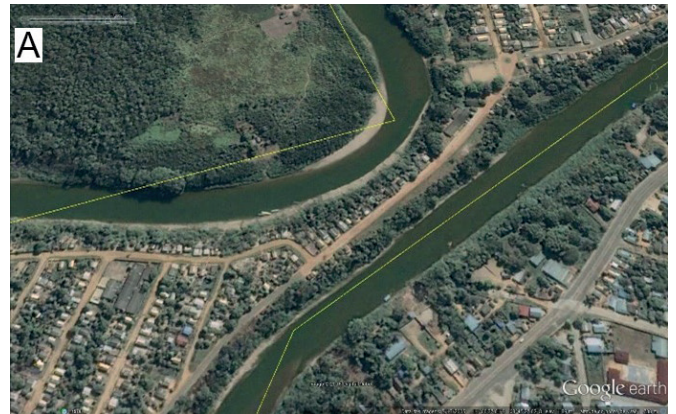
FIGURA 7 - Imagem de 2013 demonstrando um adensamento urbano da ponta de meandro e um sutil, mas expressivo, incremento do estrangulamento num franco processo de avulsão aluvial. Fonte: Google Earth, 2013.

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 estabelecidas. 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, 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.

A PONTA DE MEANDRO OCUPADA PELOS BAIROS LEONARDO BARBOSA E 28 DE MAIO

Uma inspeção de campo realizada no dia 28 de fevereiro de 2015, pelo geólogo Amílcar Adamy (ADAMY, 2015), alerta para uma aceleração recente do processo erosivo devido ao **intenso desbarrancamento** de ambas as margens côncavas constituídas por sedimentos arenoso-argilosos inconsolidados e saturados de água, **com baixa resistência à erosão fluvial**. (figuras 8a e 8b).



FIGURAS 8 - 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 e 2013.

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 do Serviço Geológico do Brasil – CPRM é monitorar o avanço do processo erosivo a partir da vazante subsequente do Rio Acre e alertar o Ministério das Relações Exteriores sobre essa questão e se colocar à disposição para prestar eventual assessoria técnica.

REFERÊNCIAS

ADAMY, A. **Avaliação preliminar dos efeitos da inundação em Brasiléia, Acre**. Porto Velho: CPRM, 2015. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/15376>. Acesso em: 10 set. 2020.

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

COLQUHOUN, P. M. C. **A summary of the Roman civil law**: illustrated by commentaries on and parallels from the Mosaic, Canon, Mohammedan, English and foreign law. Londres: V. and R. Stevens and Sons, 1851. V.2 Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=fktHAAAAYAAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 10 set. 2020.

DANTAS, M. E.; SHINZATO, E.; ADAMY, A.; BISPO, I. Origem das paisagens do Estado do Acre. *In*: ADAMY, Amílcar (org.). **Geodiversidade do estado do Acre**. Porto Velho: CPRM, 2015. Cap. 3. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/15690>. Acesso em: 10 set. 2020.

GOVERNO DO ESTADO DO ACRE. **Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre (ZEE-AC). Fase II**: documento síntese – Escala 1:250.000. Rio Branco: SEMA, 2006. 51 p.

GOVERNO DO ESTADO DO ACRE. **Programa de Recuperação e Conservação de Nascentes e Matas Ciliares da Bacia do Rio Acre**. SEMA, 2011. Disponível em: <http://sema.acre.gov.br/programa-de-recuperacao-e-conservacao-de-nascentes-e-matas-ciliares-da-bacia-do-rio-acre/>

MITCHELL, E. Rivers. *In*: SLIDEPLAYER.com Inc. c2020. Disponível em: <https://slideplayer.com/slide/9332536/28/images/14/Ox-Bow+Lake+An+oxbow+lake+is+a+crescent-shaped+lake+formed+on+a+river+when+a+meandre+has+been++cut+through+and+abandoned.jpg>. Acesso em: 10 set. 2020.



INFORME TÉCNICO-CIENTÍFICO DE PREVENÇÃO DE DESASTRES E ORDENAMENTO TERRITORIAL V.1, N.1, 2020

Publicação on-line seriada do Serviço Geológico do Brasil – CPRM
Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial
Departamento de Gestão Territorial – DEGET

Disponível em: rigeo.cprm.gov.br

Serviço Geológico do Brasil – CPRM
Av. Pasteur, 404 - Urca - Rio de Janeiro - RJ - BRASIL

CEP: 22.290-255

Telefone:(21) 2295-0032

Contatos: seus@cprm.gov.br / solicita.deget@cprm.gov.br

COMISSÃO DE PUBLICAÇÃO

Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial: Alice Silva de Castilho

Departamento de Gestão Territorial: Maria Adelaide Mansini Maia

Corpo Editorial: Carlos Schobbenhaus Filho, Cassio Roberto Silva, Maria Adelaide Mansini Maia, Maria Angélica Barreto, Sandra Fernandes da Silva, Diogo Rodrigues da Silva.

Editor: Eduardo Paim Viglio

Corpo de revisores: Aline Costa Nogueira, André Luis Invernizzi, Débora Lamberty, Douglas da Silva Cabral, Heródoto Góes, Iris Celeste Nascimento Bandeira, Ivan Bispo de Oliveira Filho, José Luiz Marmos, Júlio César Lana, Marcelo Eduardo Dantas, Marcelly Ferreira Machado, Melissa Franzen, Michele Silva Santana, Patrícia da Fonseca Almeida, Pedro Augusto dos Santos Pfaltzgraff, Raimundo Almir Costa da Conceição, Rogério Valença Ferreira, Sheilla Gatinho Teixeira, Thiago Dutra dos Santos e Tiago Antonelli.

Revisão de texto: Irinéa Barbosa da Silva

Normalização bibliográfica: Rede de Bibliotecas Ametista

Editoração eletrônica: Divisão de Editoração Geral – DIEDIG