



Revista Brasileira de Geografia Física



Homepage: www.ufpe.br/rbge

Identificação de feições anômalas dos sistemas de drenagem na região do Alto Juruá – AC/AM, utilizando dados de sensoriamento remoto

Maria Madalena de Sousa¹, Wallace de Oliveira²

Maria Madalena de Sousa, Discente no Mestrado em Geografia – UFMS. (autor correspondente) E-mail: madysousa@gmail.com. Prof. Dr. Wallace de Oliveira, pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS - Campus de Três Lagoas. E-mail: wallaceoliveira@hotmail.com

Artigo recebido em 19/03/2016 e aceito em 02/08/2016

RESUMO

Caracterizar rede de drenagens atuais, principalmente em áreas complexas e de baixo relevo, como é o caso da Amazônica, favorecem na identificação de fatores que controlaram a sua transformação ao longo do tempo, já que são sistemas sensíveis à deformações crustais. Inúmeros trabalhos que envolveram o mapeamento de feições fluviais atuais e pretéritas na Amazônia têm balizado discussões que envolvem a formação e evolução dos sistemas de drenagem amazônicos. Neste contexto, o presente trabalho tem por objetivo identificar e analisar as anomalias de drenagem da área denominada Alto Juruá do Sistema de drenagem do Rio Juruá nos estados do Acre e Amazonas, utilizando diferentes dados de Sensoriamento Remoto e processamento digital de imagens. Este trabalho baseia-se no processamento digital de análise de modelos digitais de elevação (MDE) provenientes da SRTM e utilização de dados complementares como rede de drenagem no formato *shapfile*. Os resultados da análise morfoestrutural dos sistemas de drenagem do Rio Juruá com apoio de dados de sensoriamento remoto permitiu concluir que o Alto Juruá apresenta fortes evidências de feições tectônica afetando a paisagem. As anomalias de drenagem se distribuem ao longo de toda a área de estudo. De maneira geral, as análises dos padrões de drenagem, lineamentos e anomalias, realizadas na bacia, demonstram forte condicionamento das estruturas na rede de drenagem.

Palavras – chave: lineamentos; SRTM; paleocanais; neotectônica.

Feature identification of anomalous drainage systems in the region of Alto Juruá - AC / AM, using remote sensing data

ABSTRACT

Characterize current drainage network, especially in complex and sunken areas, such as the Amazon favor the identification of factors which control the processing over time, since they are sensitive systems will crustal deformations. Countless studies involving the mapping of current and previous fluvial features in the Amazon have marked discussions involving the formation and evolution of Amazonian drainage systems. In this context, this paper aims to identify and analyze anomalies drainage area called Alto Juruá Juruá River drainage system in the states of Acre and Amazonas, using different remote sensing data and digital image processing. This work is based on digital processing analysis of digital elevation model (DEM) from SRTM and use of additional data as drainage network in shapfile format. The results of morphostructural analysis of the Juruá River drainage systems with remote sensing data support concluded that the High Juruá presents strong evidence of tectonic features affecting the landscape. The drainage anomalies are distributed throughout the study area. Overall, the analysis of drainage patterns, guidelines and anomalies, performed in the basin, demonstrate strong conditioning of structures in the drainage network.

Keywords: lineaments; SRTM; paleo; neotectonics.

Introdução

Os cursos d'água são sistemas dinâmicos complexos e, têm sido considerados sensíveis a deformações crustais, respondendo de maneira rápida, mesmo nos casos onde as deformações são

de pequena escala e/ou magnitude (Etchebehere, 2003). A disposição atual dos sistemas de drenagem reflete inúmeros fatores inter-relacionados como: clima, relevo, tectônica, nível do mar, litologia, entre outros, que atuaram no

tempo geológico. Atualmente, o uso integrado de técnicas e ferramentas de sensoriamento remoto, métodos de datação, de análises de proxies, dentre outros tem permitido a reconstituição da evolução dos sistemas de drenagem no tempo geológico. Especialmente, a utilização do sensoriamento remoto em áreas como a Amazônia, onde a baixa topografia desfavorece exposições litológicas naturais e a observação direta de estruturas tectônicas, tem contribuído sobremaneira nos estudos de reconstituição de sistemas fluviais (Mantelli et al., 2009; Rossetti, 2010; Hayakawa et al, 2010).

A detecção e o mapeamento de feições fluviais atuais e pretéritas na Amazônia a partir dos dados de sensoriamento remoto são fundamentais em discussões que envolvem a formação e evolução dos sistemas de drenagem amazônicos. A complexidade desses sistemas, atuais e paleocanais e a presença de feições morfoestruturais que sugerem drenagens controladas por tectonismo despertam o interesse sobre os reais fatores que controlam a evolução dos mesmos (Sternberg, 1950; Bemerguy, 1997).

A neotectônica da região amazônica é marcada por estruturas, sequências sedimentares, padrões de rede de drenagem e sistemas de relevo, cujas características vêm sendo gradativamente desvendadas (ACRE, 2010).

A atividade tectônica ocorrida no quaternário tem sido detectada e analisada em função do arranjo espacial da rede de drenagem, da morfologia e do tamanho das planícies, bem como através de estudos sobre a formação e abandono de terraços em diversos rios da Amazônia (Sternberg, 1950; Almeida, 2007).

O padrão ortogonal e assimétrico das drenagens e terraços dos rios da região levam ao reconhecimento do controle de falhamentos ou fraturamentos na drenagem amazônica. A dinâmica fluvial no Acre é caracterizada por anomalias como: drenagens angulares com forte intermitência de vazões entre as estações cheia e seca (Acre, 2010).

A detecção da tectônica na região é claramente observada nos afloramentos e exposição de rocha e solo. As falhas provocam deslocamento de camadas e superfícies topográficas e alteram a morfologia da paisagem (Latrubesse; Rancy, 2000). Em locais de falhas é

observada a formação de espelhos de falha, estrias de atrito e brecha de falha que resultam da fricção entre os blocos de rocha. Os rios sofrem enormes migrações de leitos alcançando ordem de quilômetros, cujos registros são os extensos pacotes de sedimentos, terraços e lagos, bem como o registro de extensos paleocanais (Acre, 2010).

A região que abrange toda a rede de drenagem do rio Juruá tem apresentado ao longo dos anos um vasto histórico de sismos em especial na região denominada Alto Juruá o que demonstra que a região em particular apresenta nítido controle estrutural. A ausência de estudos mais aprofundados na área de estudos como ocorre nos rios Madeira e Purus justifica este trabalho.

Pela dificuldade na obtenção de dados geológicos e geomorfológicos em campo, a utilização em conjunto dos diversos dados de sensoriamento remoto pode contribuir significativamente para a caracterização da dinâmica fluvial quaternária de grande parte do ambiente amazônico. Enriquecem-se assim as discussões sobre a real influência da tectônica e das variações climáticas no desenvolvimento dos sistemas fluviais da área, bem como da relação entre o desenvolvimento dos sistemas fluviais e a distribuição da flora e fauna da área. Neste sentido, o objetivo deste trabalho é utilizar dados de sensoriamento remoto e técnicas de processamento digital de imagens a fim de identificar feições fluviais anômalas nos sistemas de drenagem na área denominada Alto Juruá.

Área de estudo e contexto fisiográfico

A área de estudo contempla a Alta Bacia do rio Juruá. Este rio tem sua nascente na serra das Mercês (Serra da Contamana) no Peru, a 453 metros de altitude. Sua extensão total é de 3283 km, e percorre todo o noroeste do Estado do Acre desaguando no rio Solimões no Estado do Amazonas, no sentido sudoeste-nordeste. É considerado um dos rios mais sinuosos do mundo. O curso do rio Juruá se divide em baixo, médio e alto Juruá (Acre, 2012). A área de estudo é a regional denominada Alto Juruá, localizada desde a nascente do rio Juruá até a confluência com o rio Ipixuna no estado do Amazonas, próximo ao Município de Cruzeiro do Sul, no Acre (Figuras 1 e 2).

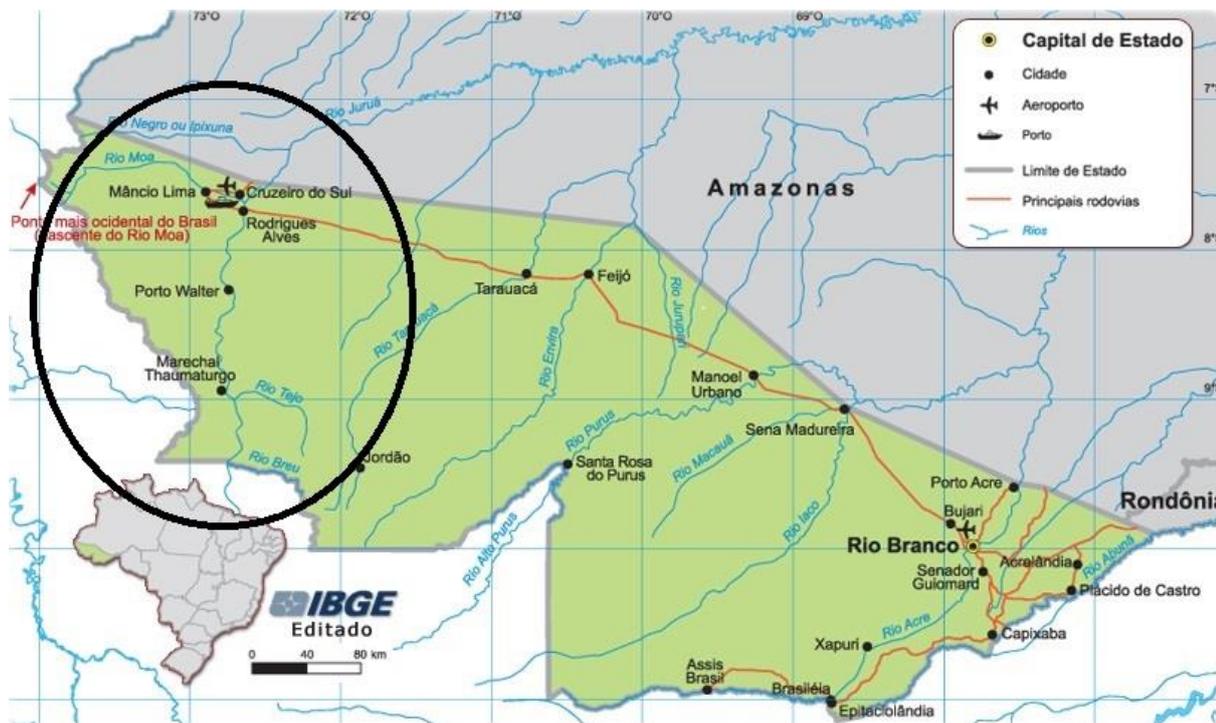


Figura 1 - Localização da área de estudos- Rio Juruá, AC/AM - Fonte: adaptado IBGE, 2013.

O alto rio Juruá tem direção preferencial S-N e se destaca por possuir um padrão de drenagem diferente dos demais rios. Juntamente com seus tributários, representa 51,7% (17.082 km de cursos d'água no Estado do Acre) da extensão total de rios e igarapés, sendo que os rios Tarauacá e Envira são responsáveis, respectivamente por 23,4 e 24,9% da totalidade de cursos d'água desta bacia (Acre, 2012).

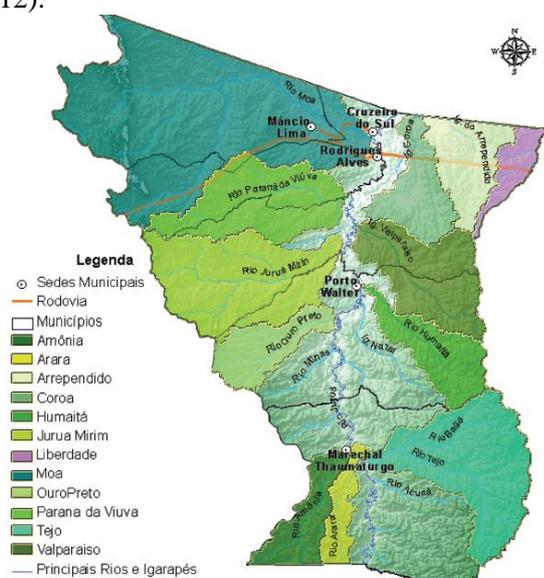


Figura 2 - Principais sub-bacias do rio Juruá inseridas no Alto Juruá. Fonte: Base de dados do ZEE (Acre, 2006).

O rio Juruá, em conjunto com os rios Purus, Tarauacá-Envira e Acre compõem os

principais sistemas de drenagem do estado do Acre, formando a denominada Bacia do Acre. Em função do relevo do estado ser predominantemente plano, os rios são extremamente meandantes, típicos de planície, ocorrendo cachoeiras e corredeiras somente na Serra do Divisor (Acre, 2006). Os sistemas fluviais da Bacia do Acre apresentam cursos de direção Sudoeste-Nordeste com afluentes vindos de direção Sudoeste, sugerindo um basculamento e regime de falhas em efeito dominó. O controle de falhamentos ou fraturamento na drenagem amazônica é identificado pelo padrão ortogonal e assimétrico das drenagens e terraços dos rios de distintos tamanhos (Acre, 2012).

O regime hidrológico da bacia hidrográfica do rio Juruá assim como de todos os rios da região, com cheias rápidas, provoca o extravasamento nas margens convexas dos meandros, o que facilita a mudança da geografia dos mesmos. Além disso, a vegetação no seu entorno que possui raízes superficiais cai sobre o leito fluvial juntamente com o deslizamento das margens fato que se apresenta como outro fenômeno muito comum na região (Acre, 2006). O potencial erosivo somado à forte carga sedimentar, em suspensão, entulham os rios dificultando a recarga hídrica e o próprio intemperismo químico (Acre, 2010), além de provocar a migração do leito.

As várzeas ativas e dinâmicas do Acre, pouco estáveis no Holoceno, estão longe de alcançar estabilidade, e mostram-se como bons indicadores paleoclimáticos, pois revelam uma instabilidade nas atuais condições de precipitação

(Acre, 2010). Esse quadro só pode ser compreendido e reconstruído considerando as oscilações do nível do mar que acompanharam as mudanças climáticas. Os níveis do mar elevados ou em elevação durante períodos interglaciais podem ter represado a carga sedimentar que descia dos Andes (Acre, 2010).

De acordo com (Acre, 2010), a Bacia do Acre, durante o Holoceno, sob regime tectônico, provavelmente alçou paleoníveis fluviolacustres em cotas maiores que aquelas afetadas pela elevação marinha. A extensão e duração dos paleolagos ficaram, assim dependentes da tectônica que soerguia os blocos no Plio-Pleistoceno e do mar, em ascensão pós-glacial, que tendia a retardar a erosão e formar pantanais ou lagos.

Esta bacia insere-se no vasto triângulo formado entre o Rio Madeira, Rio Japurá e a borda

oriental dos Andes, constituindo uma unidade morfológica de grande extensão da região do Alto Amazonas (Acre, 2012). No Acre, esta bacia abrange oito municípios: Mâncio Lima, Rodrigues Alves, Cruzeiro do Sul, Porto Walter, Marechal Thaumaturgo, Jordão, Tarauacá e quase toda a área do município de Feijó. Somente 5 primeiros estão dentro da área de estudos, (Figura 03). Caracterizado como rio de planície com sinuosidade em praticamente todo seu percurso, o Juruá é considerado um dos mais sinuosos do mundo. Por onde passa constitui-se no principal canal de comunicação dos municípios acreanos com os amazônicos, e é um dos mais antigos caminhos da ocupação e abastecimento do Vale do Juruá (Acre, 2012).

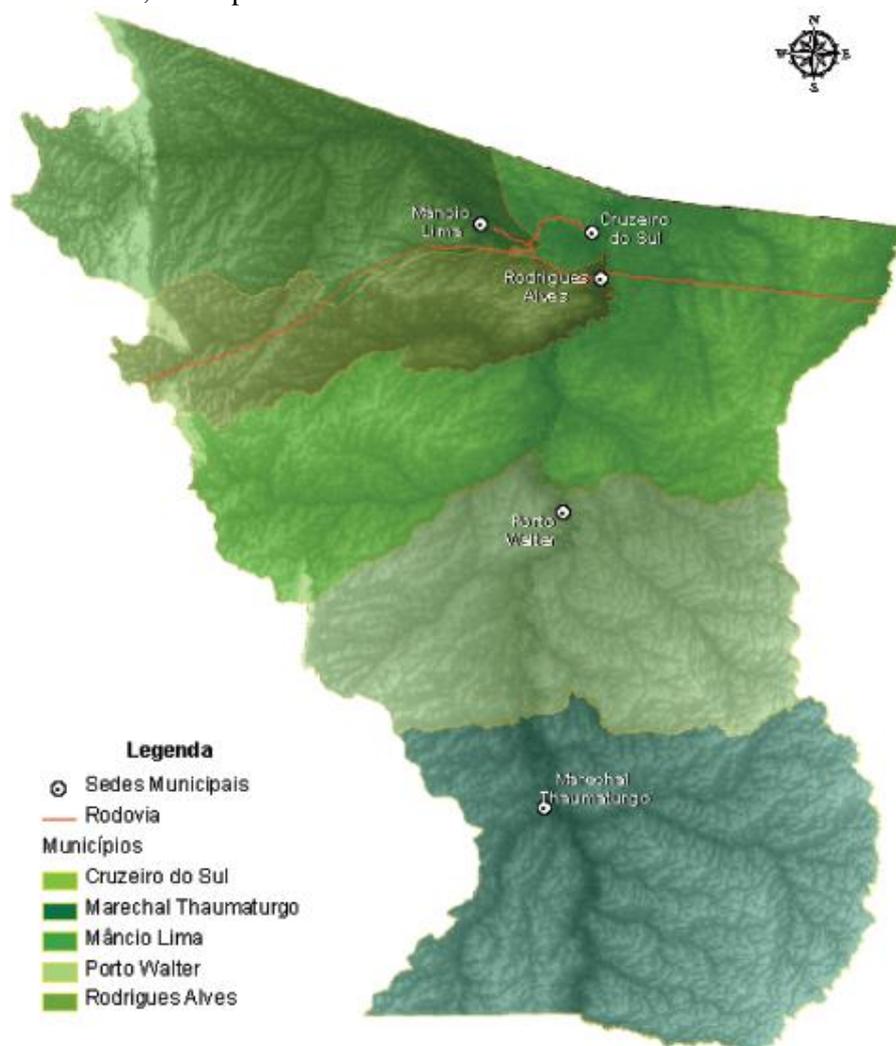


Figura 3 - Municípios formadores da Bacia do Alto Juruá na Regional do Juruá. Fonte: adaptado de Acre, 2006.

O Alto Juruá, possui em sua margem direita nove afluentes: rio Breu, rio Caipora, rio Acuriá, rio Tejo, rio Grajaú, Igarapé São João, Igarapé Natal, Igarapé Humaitá e Rio Valparaíso.

Possui outros onze afluentes pela margem esquerda: rio Amônia, rio Aparição, rio São Luiz, rio Paratati, rio das Minas, rio Arara, rio Ouro Preto, rio Juruá-Mirim, rio Paraná dos Mouras e rio

Môa, todos no estado do Acre (Acre, 2012). Ainda se insere na área de estudos o Rio Ipixuna, também

afluente da margem esquerda, já no estado do Amazonas (Figura 4).

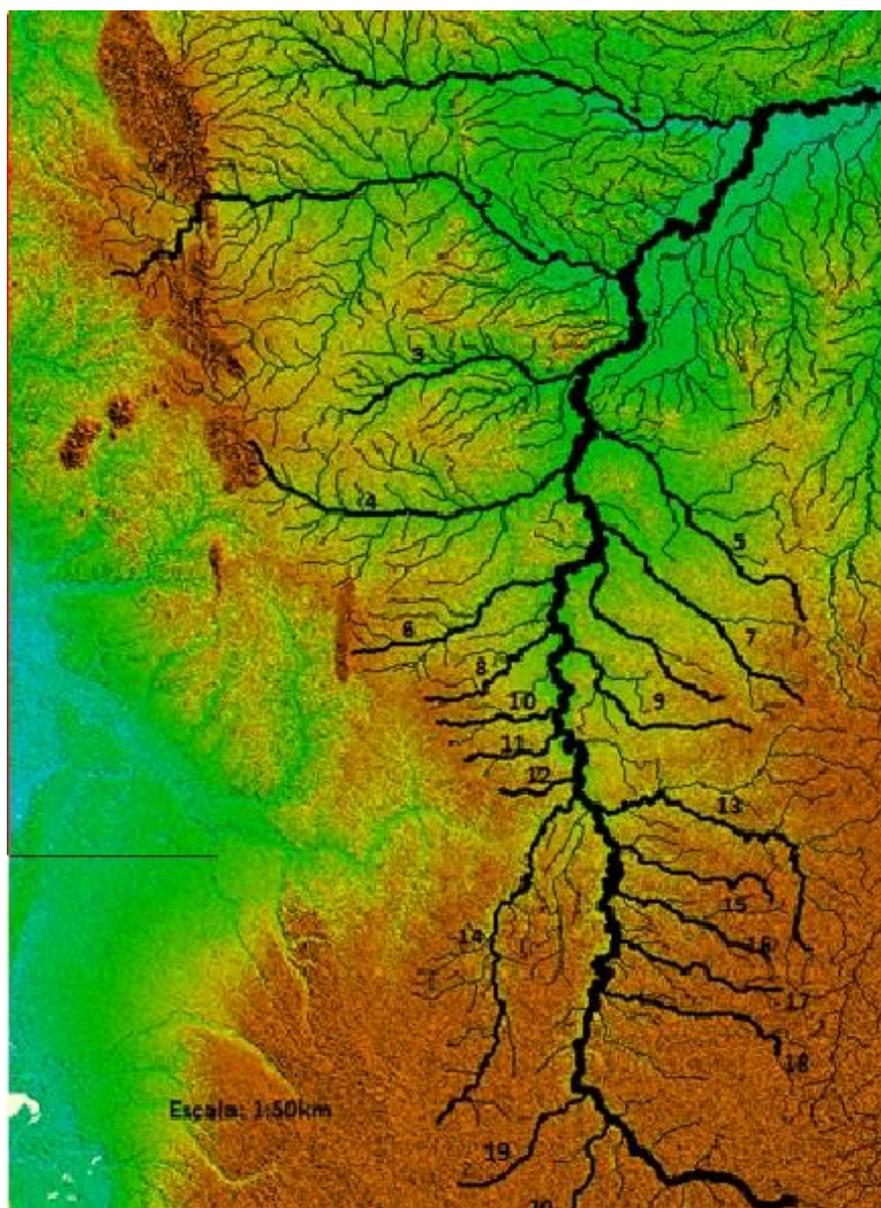


Figura 4 - Principais afluentes do Rio Juruá inseridos na área de estudo (1- Rio Ipixuna; 2- Rio Môa; 3- Rio Paraná dos Mouras ou Paraná das Viúvas; 4 – Rio Juruá-Mirim; 5 – Rio Valparaíso; 6 – Rio Ouro Preto; 7 – Igarapé Humaitá; 8 – Rio das Minas; 9 – Rio Grajaú; 10- Rio Paratati; 11 - Rio São Luiz; 12 – Rio Aparição; 13 – Rio Tejo; 14 – Rio Amônia; 15 – Rio Acuriá; 16 – Igarapé São João; 17 – Igarapé Caipora; 18 – Rio Breu; 19 – Rio Pucaurco (Peru) e 20 – Rio Dorado (Peru). Fonte: ANA/SISTEMA HIDROWEB (2011).

De acordo com Acre (2009), a região do Alto Juruá mostra-se dividida por seis das nove unidades geomorfológicas existentes no Acre: Planície Amazônica, Depressão do Laco-Acre, Depressão do Juruá-Laco, Superfície Tabular de Cruzeiro do Sul, Planaltos Residuais da Serra do Divisor e Depressão Marginal à Serra do Divisor (Figura 5).

O rio Juruá é composto por uma rede de afluentes o que leva a ter maior expressão na

deposição de sedimentos. O curso desse rio é caracterizado por meandros, muitos dos quais abandonados, em forma de lagos, que se apresentam desde parciais a totalmente colmatados. A faixa de terrenos holocenos engloba duas formas de relevo: áreas individualizadas com terraços e áreas mapeadas conjuntamente como terraços e planícies fluviais (Acre, 2010).

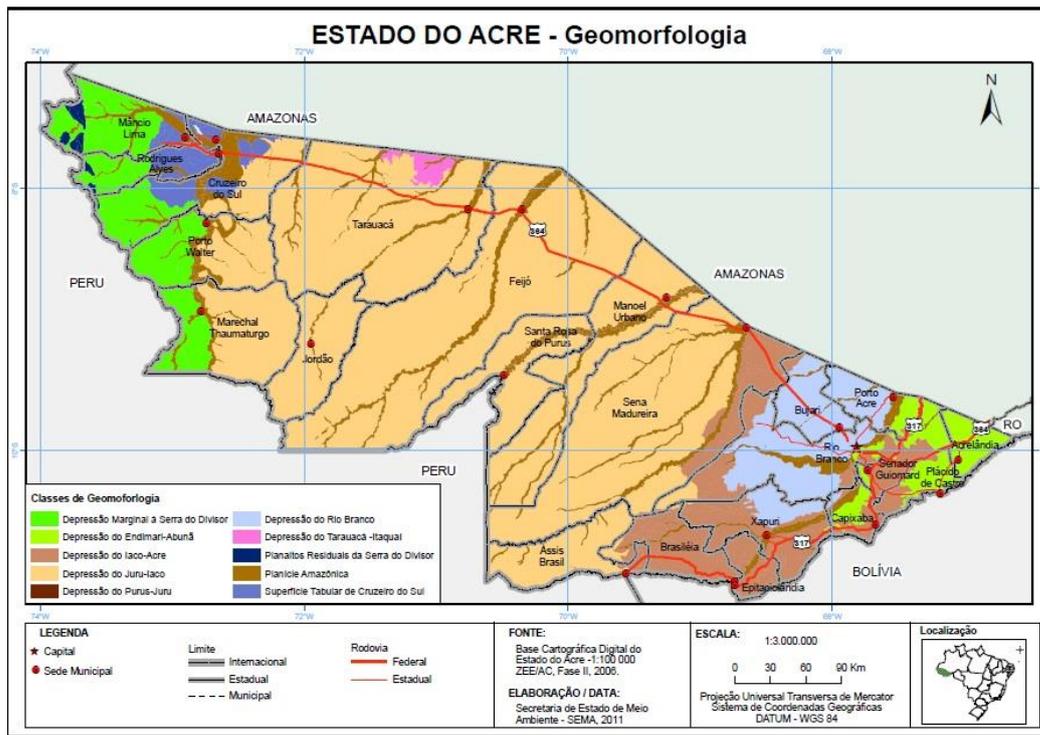


Figura 5 - Mapa Geomorfológico do Estado do Acre. Fonte: Acre, 2011.

De acordo com o mapa geológico fornecido pela Secretaria do Meio Ambiente, (Figuras 6 e 7) observa-se que ao longo do curso da drenagem do Juruá, há a presença de sedimentação ocorrida em distintos períodos, marcando nitidamente as várias transformações ocorridas na configuração da drenagem. A Formação Cruzeiro do Sul (QPcs), com maior destaque entre o rios

Moa e o rio Paraná dos Moura, nos municípios de Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima e Rodrigues Alves, datada do Pleistoceno, basicamente constitui uma sucessão sedimentar com características de terraços originados através de depósito fluvial, fluvio-lacustre e aluvial, constituídos por arenitos finos a médios, friáveis, maciços e argilosos, com intercalações de argilitos (Acre, 2011).

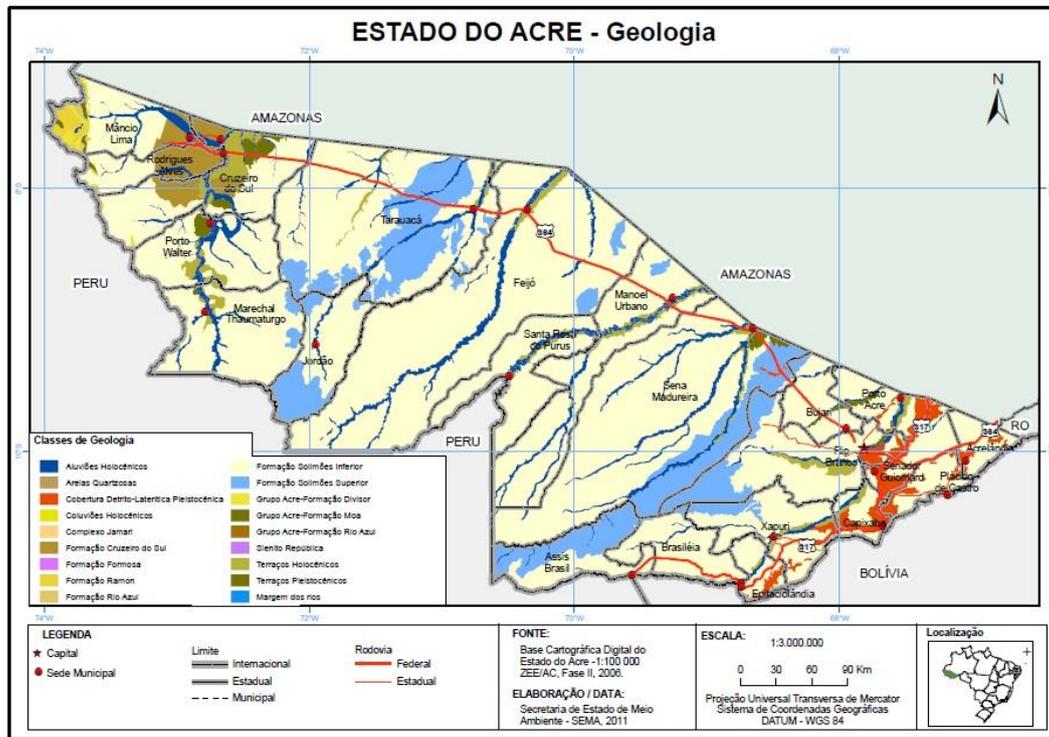


Figura 6 – Geologia do Alto Juruá. Fonte: adaptado de Acre, 2011.

Em áreas dos municípios de Marechal Thaumaturgo, Porto Walter e na divisa com o estado do Amazonas há a presença de Terraços Pleistocênos (QPt), que são depósitos de terraços fluviais antigos e rampas-terraços, constituídos por argila, siltes e areias, às vezes maciças de cores avermelhadas (Acre, 2006)

Por todos os municípios do Alto Juruá, desde Marechal Thaumaturgo até Cruzeiro do Sul, há a presença marcante de Terraços Holocênos (QHt), que se constituem em construções sedimentares aluviais, cujos constituintes mostram características típicas de planície fluvial de uma fase anterior a atual (Acre, 2006), ou seja, de um

antigo curso da drenagem do Juruá, delineando bem o antigo curso mais meandrante que o atual. Esses terraços são constituídos por cascalhos lenticulares de fundo de canal, areias quartzosas inconsolidadas de barra em pontal, e siltes e argila de transbordamento (Acre, 2006).

Por toda a drenagem atual e paleodrenagem (próxima a Porto Walter), encontram-se Aluviões Holocênos (QHa), caracterizados por depósitos grossos a conglomeráticos, apresentando residuais de canal, arenosos, relativos a barra em pontal, e pelíticos, relacionados a transbordamentos (Acre, 2006).

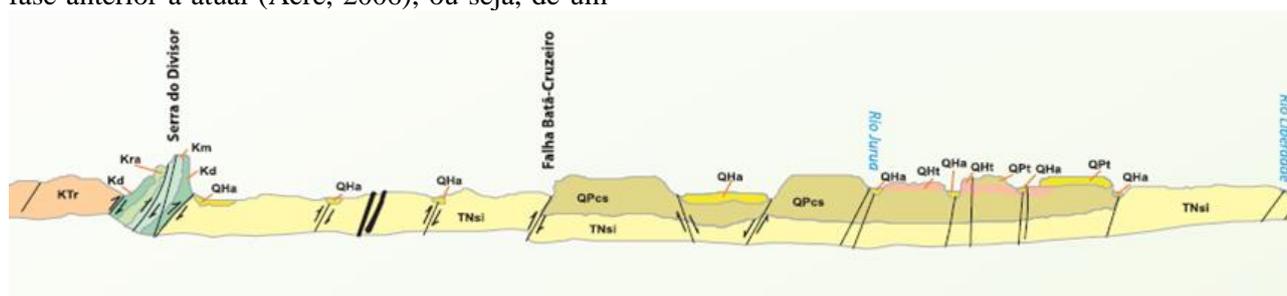


Figura 7 - Seção Geológica Esquemática. Fonte: adaptado de Acre, 2006.

Material e métodos

Para atingir os objetivos propostos, além de pesquisa bibliográfica para um embasamento teórico, os procedimentos metodológicos serão baseados no processamento digital e análise de imagens Landsat, modelo digital proveniente dos dados SRTM através do Global Mapper e observações em imagem do Google Earth.

Para a extração da rede de drenagem foi utilizado mapa de drenagem no formato *shapefile* disponibilizado no site do Ministério do Meio Ambiente e Agência Nacional da Água.

Inicialmente realizou-se um levantamento de informações básicas como a aquisição de material bibliográfico, imagens de sensores remotos, cartas topográficas e mapas temáticos (mapa geológico e geomorfológico) utilizados como base de apoio para conhecimento regional, buscando as informações necessárias para o desenvolvimento das etapas de análises necessárias como interpretação de imagens de sensores remotos. Esses dados foram disponibilizados pelo projeto RADAMBRASIL, pela SEMA e pelo projeto de Zoneamento do ACRE.

Os materiais utilizados neste trabalho abrangem modelos digitais de elevação SRTM, imagens óticas geradas pelos sensores multiespectral MMS e TM (Landsat). A análise e processamento dos dados SRTM foram executados no aplicativo Global Mapper 9.0. A partir do método exploratório, paletas de cores foram associadas a diferentes conjuntos de valores de

elevação, a fim de ressaltar as morfologias de interesse, conforme metodologia já aplicada por Rossetti e Valeriano (2007), Mantelli et al. (2009), Hayakawa et al. (2010).

Foi realizada a vetorização manual da rede de drenagem tendo como base para esse processo a rede de drenagem do MMA, as imagens Landsat e principalmente o MDE-SRTM. A rede de drenagem do MMA foi analisada e, tendo-se notado alguns setores com diferentes níveis de detalhamento.

As identificações das feições anômalas foram realizadas basicamente com a análise dos dados do MDE-SRTM e discutidas segundo as propostas de Ouchi (1985), Schumm (1986), Phillips & Schumm (1987), Deffontaines et al (1991), Summerfield (1993).

Resultados e discussão

Desvios bruscos nos cursos fluviais, feições de alinhamento de meandros, terraços fluviais assimétricos entre outras feições que indicam algum controle tectônico são normalmente referidos na literatura geomorfológica como feições de anomalias locais da drenagem (Gontijo, 1999).

É visivelmente observado, através de imagens de satélites, feições anômalas em todo o sistema de drenagem como: mudança de direção em ângulo de 90° e trechos retilíneos ao longo de cursos meandantes (Figura 7).

Para Howard (1967) uma anomalia de drenagem pode ser compreendida como uma discordância local da drenagem regional e/ou dos padrões de canais, sugerindo desvios topográficos ou estruturais. Como anomalias pode-se identificar ao longo de uma mesma bacia fluvial as seguintes feições anômalas: a) trechos em que haja a retilinidade de canais fluviais; b) ocorrência localizada e abrupta de curvas meândricas; c) trechos de meandros comprimidos; d) estreitamento e alargamento de fundos de vales com preenchimento aluviais; e) represamentos com desenvolvimento de trechos embrejados e f) curvas e voltas abruptas na drenagem.

Para uma melhor análise e identificação das feições anômalas do Alto Juruá, dividiu-se a área de estudos em três trechos identificados como: trecho 1 referente ao município de Marechal Thaumaturgo; trecho 2 referente ao município de Porto Walter e trecho 3 referente aos municípios de Mâncio Lima e Cruzeiro do Sul.

De acordo com a análise das imagens SRTM foram encontradas diversas feições anômalas ao longo da drenagem atual e pretérita do rio Juruá, como mostram as Figuras 8 a 17.

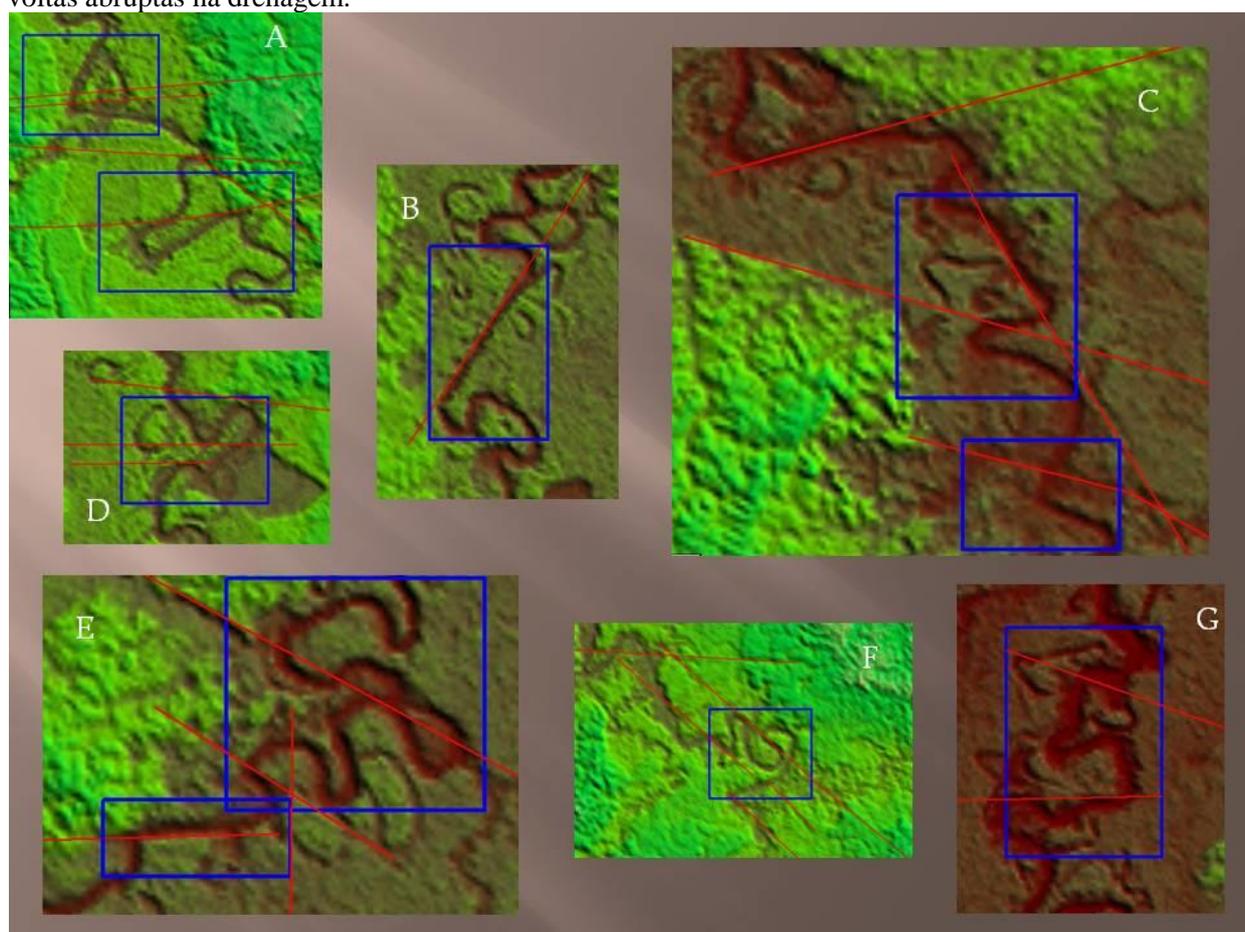


Figura 8 - Feições anômalas na drenagem atual do Rio Juruá: (F) e (D) Anomalias caracterizadas por curvas abruptas na drenagem com destaque de lineamentos (em vermelho); (A) e (G) Anomalias caracterizadas por mudanças bruscas de 90°, apresentando meandros anômalos, com presença de lineamentos sugerindo a mudança do curso da drenagem atual; (B) e (E) Canal atual apresentando retilinidade, distinguindo do seu entorno meandrante; (C) Presença de lineamentos sugerindo meandros anômalos na drenagem atual. Escala 1:5Km.

De acordo com Bezerra (2003), feições retilíneas constituem-se em importantes

indicadores de controle estrutural, já que estão associadas a zonas de fraturas.



Figura 9 – Feições anômalas do trecho1. Anomalias caracterizadas por curvas abruptas na drenagem, presença de meandros comprimidos.



Figura 10 – Feições anômalas do trecho1. Anomalias caracterizadas por curvas abruptas na drenagem, presença de meandros comprimidos; anomalias caracterizadas por mudanças bruscas de 90°, apresentando meandros anômalos e canal apresentando retilinearidade, distinguindo do seu entorno meandrante.

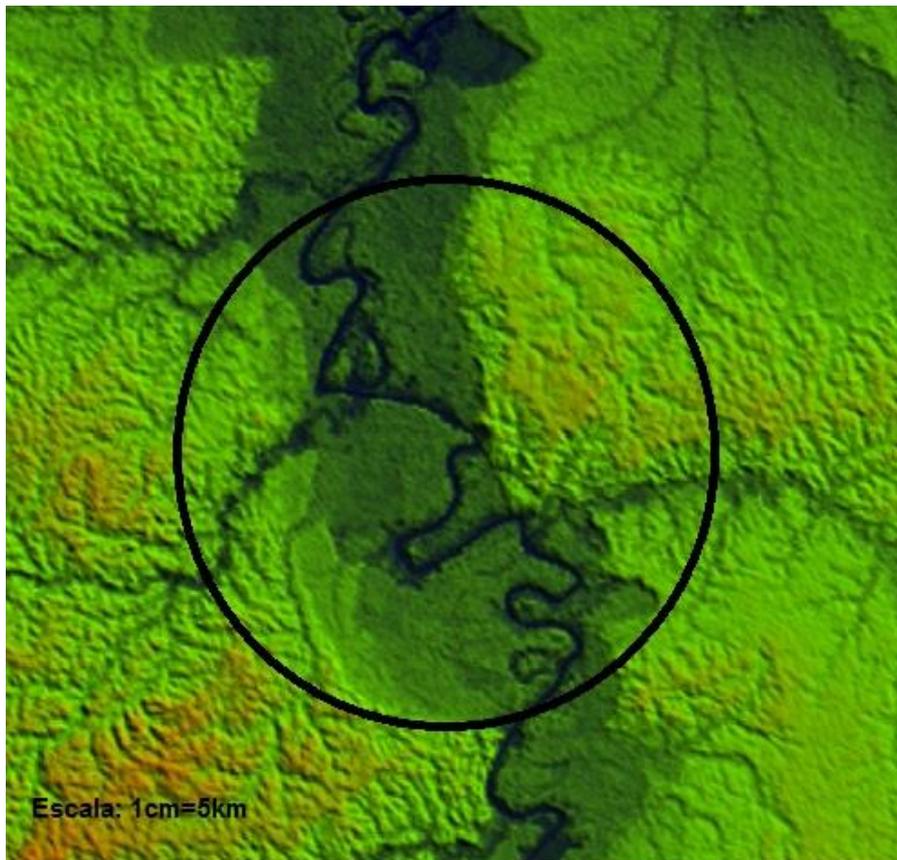


Figura 11 – Feições anômalas do trecho1. Anomalias caracterizadas por curvas abruptas na drenagem, presença de meandros comprimidos; anomalias caracterizadas por mudanças bruscas de 90°, apresentando meandros anômalos e canal apresentando retilinidade, distinguindo do seu entorno meandrante.

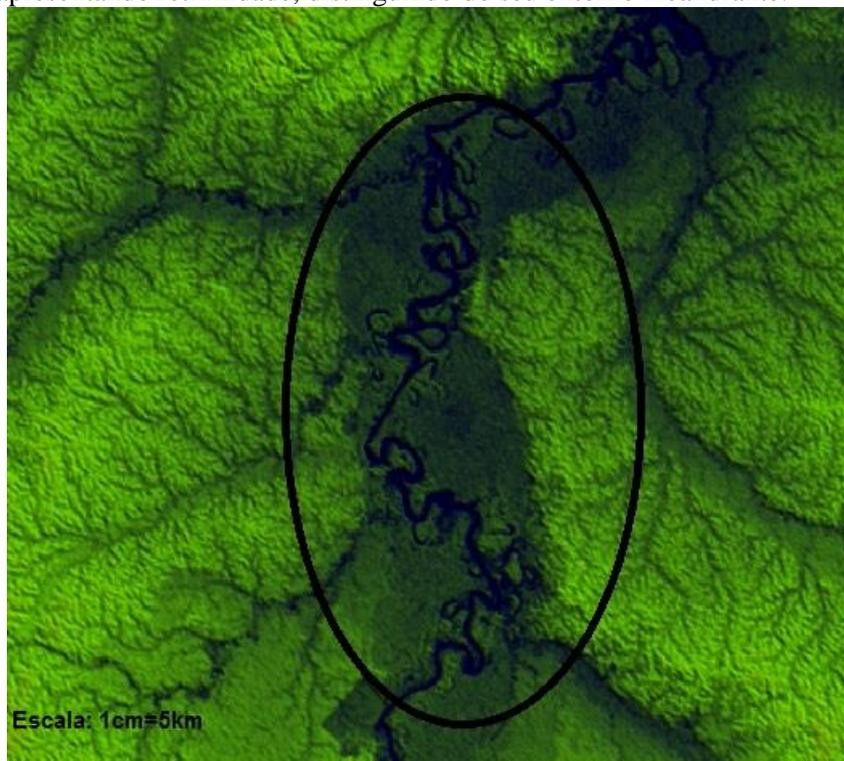


Figura 12 – Feições anômalas do trecho2. Anomalias caracterizadas por curvas abruptas na drenagem, presença de meandros comprimidos; anomalias caracterizadas por mudanças bruscas de 90°, apresentando meandros anômalos e canal apresentando retilinidade, distinguindo do seu entorno meandrante.



Figura 13 – Feições anômalas do trecho2. Anomalias caracterizadas por curvas abruptas na drenagem, presença de meandros comprimidos; anomalias caracterizadas por mudanças bruscas de 90°, apresentando meandros anômalos e canal apresentando retilinidade, distinguindo do seu entorno meandrante.



Figura 14 – Feições anômalas do trecho2. Anomalias caracterizadas por curvas abruptas na drenagem, presença de meandros comprimidos; anomalias caracterizadas por mudanças bruscas de 90°, apresentando meandros anômalos e canal apresentando retilinidade, distinguindo do seu entorno meandrante.



Figura 15 – Feições anômalas do trecho3. Anomalias caracterizadas por curvas abruptas na drenagem, presença de meandros comprimidos; anomalias caracterizadas por mudanças bruscas de 90°, apresentando meandros anômalos e canal apresentando retilinidade, distinguindo do seu entorno meandrante.

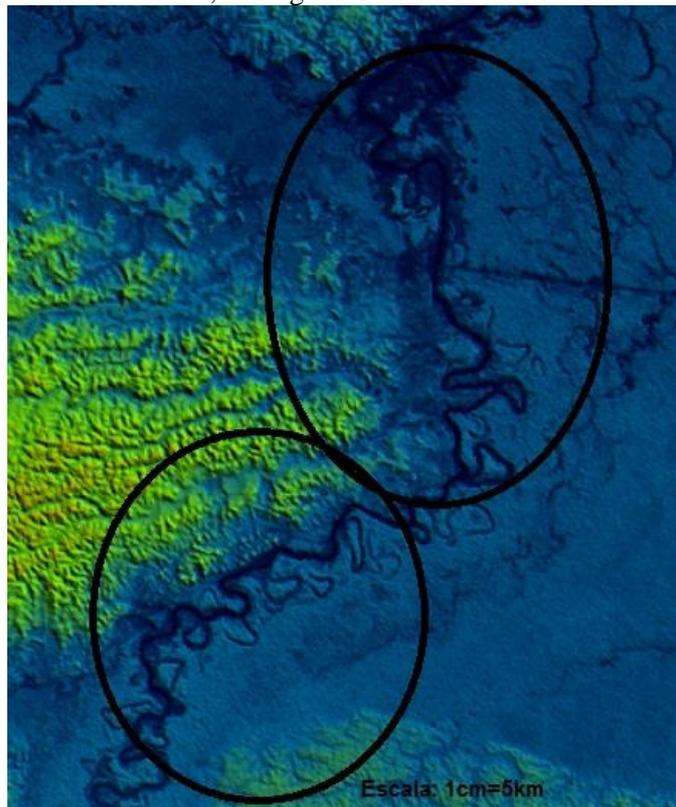


Figura 16 – Feições anômalas do trecho3. Anomalias caracterizadas por curvas abruptas na drenagem, presença de meandros comprimidos; anomalias caracterizadas por mudanças bruscas de 90°, apresentando meandros anômalos e canal apresentando retilinidade, distinguindo do seu entorno meandrante.

A drenagem do rio Juruá segue padrão de meandros irregulares e tortuosos, apresentando diversos meandros abandonados.

Embora grande parte da drenagem do rio Juruá em especial o Baixo e Médio Juruá apresente uma assimetria, com a maioria dos seus afluentes

principais na margem direita, na área de estudo representada pelo Alto Juruá apresenta uma certa simetria em seu curso com similares afluentes nas margens esquerda e direita.

O rio principal e seus afluentes podem ter padrões distintos, dependendo das características

do substrato rochoso (sua litologia, relevo, condicionamento tectônico, etc) que pode ser: dendrítica, retangular, anelar, centrípeto, treliça e radial como mostra a Figura 16.

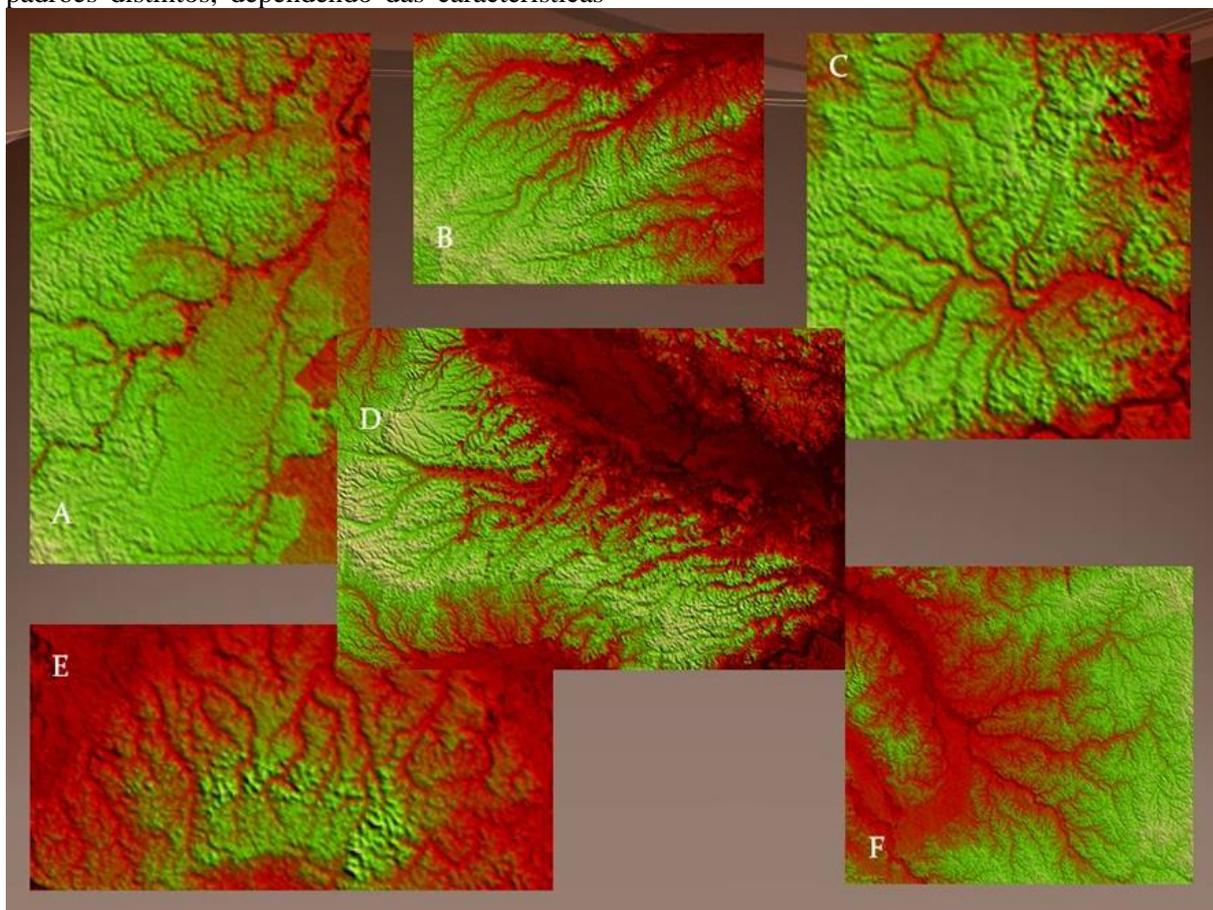


Figura 17 - Padrões de drenagem encontrados no Rio Juruá, onde (A) pode ser caracterizada como Dendrítica e retangular (B), (D) Paralelas; (E) treliça;(C) Radial e (F) Dendrítica. Escala: 1cm=5km. Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Conclusão

Os resultados da análise morfoestrutural dos sistemas de drenagem do Rio Juruá com apoio de dados de sensoriamento remoto permitiu concluir que o Alto Juruá apresenta: 1 - fortes evidências de feições tectônicas afetando a paisagem; 2 - As anomalias de drenagem se distribuem ao longo de toda a área de estudo, isto é revelado pelas seguintes características encontradas: lineamentos morfoestruturais coincidindo com a orientação geral das falhas identificados em estudos anteriores, predomínio de padrões de drenagem variáveis, abundância de anomalias nas drenagem tanto atuais quanto pretéritas, incluindo desvios de drenagem em ângulos retos e canais retilíneos; 3 - ocorrência localizada e abrupta de curvas meândricas; 4 - trechos de meandros comprimidos e curvas e voltas abruptas na drenagem o que destaca a necessidade

de futuros estudos para uma melhor caracterização na área de estudo. De maneira geral, as análises dos padrões de drenagem, lineamentos e anomalias, realizadas na bacia, demonstram forte condicionamento das estruturas na rede de drenagem.

Agradecimentos

Os autores agradecem Universidade Federal do Mato Grosso do Sul por disponibilizar a infraestrutura necessária ao desenvolvimento do trabalho.

Referências

ACRE.- 2006. Governo do Estado do Acre. Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE): Fase II. Escala 1:250.000. Rio Branco: Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA).

- ACRE.- 2010. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre. Zoneamento ecológico-econômico do Acre: fase II: documento síntese: escala 1:250.000. Rio Branco, AC: SEMA, 2ª edição. pp.354.
- ACRE.-2012 Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Plano estadual de recursos hídricos do Acre – Rio Branco: SEMA. pp.243.
- ANA. Agência Nacional de Águas. Sistema Hidroweb. Acessado em 06/10/2015 na web www.hidroweb.ana.gov.br.
- Almeida Filho, R.; Miranda, F. P. 2007. Mega capture of the Rio Negro and formation of the Anavilhanas Archipelago, Central Amazônia, Brazil: Evidences in an SRTM digital elevation model. *Remote Sensing of Environment* 110, 387-392.
- Bemerguy, R. L. 1997. Morfotectônica e Evolução Paleogeográfica da Região da Calha do Rio Amazonas. Tese (Doutoramento). Universidade Federal do Pará, Centro de Geociências, Curso de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica: Belém.
- Bezerra, P. E. L. 2003. Compartimentação morfotectônica do interflúvio Solimões-Negro. Tese (Doutoramento). Universidade Federal do Pará, Centro de Geociências, Curso de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica: Belém.
- Deffontaines, B.; Chorovicz, J. 1991. Principles of drainage basin analysis from multisource data: Application to the structural analysis of the Zaire Basin. *Tectonophysics* 194, 237-263.
- Etchebehere, M.L.C. & Saad, A.R. 2003. Fácies e associações de fácies em depósitos neoquaternários de terraço na bacia do Rio do Peixe, região ocidental paulista. *Geociências*.
- Gontijo, A.H.F. 1999. Morfotectônica do médio vale do rio Paraíba do Sul: região da serra da Bocaina, Estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade Estadual de São Paulo – Campus Rio Claro, Tese de Doutorado. 259.
- Hayakawa, E. H.; Rossetti, D. D. F.; Valeriano, M. D. M. 2010a. Applying DEM-SRTM for reconstructing a late Quaternary paleodrainage in Amazonia. *Earth and Planetary Science Letters* 297, 262-270. Elsevier B.V. doi: 10.1016/j.epsl.2010.06.028.
- IBGE. 2013. Banco de Dados de Recursos Naturais da Amazônia Brasileira. Rio de Janeiro.
- Latrubesse, E. M.; Rancy, A. 2000. Neotectonic influence on tropical rivers of southwestern Amazon during the late Quaternary: the Moa and Ipixuna river basins, Brazil. *Quaternary International* 72, 67-72.
- Mantelli, L. R.; Rossetti, D. F.; Albuquerque, P. G.; 2009. Valeriano, M. M. Applying SRTM digital elevation model to unravel Quaternary drainage in forested areas in northeastern Amazonia. *Computers & Geosciences* 35, 2331-2337.
- Ouchi, S. 1985. Response of alluvial rivers to slow active tectonic movement. *Geological Society of American Bulletin* 96, 504-15.
- Phillips L. F.; Schumm, S. A. Effect of regional slope on drainage networks. *Geology* 15, 813-6.
- Rossetti, D. F.; Valeriano, M. M. 2007. Evolution of the lowest Amazon basin modeled from the integration of geological and SRTM topographic data. *Catena* 70, 253-265.
- Rossetti, D. F. 2010. Multiple remote sensing techniques as a tool for reconstructing late Quaternary drainage in the Amazon lowland. *Earth Surface Processes and Landforms* 35, 1234-1239.
- Schumm, S. A. 1986. Alluvial river response to active tectonics. *Active tectonics, studies in geophysics*, National Academy Press 80-94.
- Sternberg, H. O. 1950. Vales tectônicos na planície amazônica. *Revista Brasileira de Geografia* 4, 511-531.
- Summerfield, M. A. 1993. *Global geomorphology: in introduction to the study of landforms*. Logman Scientific e Technical 537.