

A INFLUÊNCIA DA GEOMORFOLOGIA NA VARIABILIDADE
FLUVIOMÉTRICA: O CASO DO RIO MADEIRA – BRASIL

A INFLUÊNCIA DA GEOMORFOLOGIA NA VARIABILIDADE
FLUVIOMÉTRICA: O CASO DO RIO MADEIRA – BRASIL

Muniz, L.¹; Filizola, N.²;

¹UFAM *Email*:munizluciana1@gmail.com; ²UFAM *Email*:naziano.filizola@gmail.com

RESUMO:

Mediante a observação dos padrões hidrológicos por meio de séries temporais de cotas fluviométricas no Rio Madeira (Brasil), no período de 2000 a 2010 foram identificados anos sob condições hidroclimáticas extremas, nesse sentido, foi possível verificar as diferenças no comportamento fluviométrico nas estações em momentos de cheia e vazante, permitindo apontar uma relação da Geomorfologia com a variação dos níveis de água em frente de quatro cidades na calha principal do Madeira.

PALAVRAS

Geomorfologia;

Rio

Madeira;

Cotas

CHAVES:

fluviométricas

ABSTRACT:

By observation of hydrological patterns through temporal series shares the gauged Madeira River (Brazil), in the period from 2000 a 2010 were identified years under extreme hydro conditions, accordingly, we found differences in behavior in the gaging stations at times of full and ebb, allowing a relationship point of Geomorphology with the variation of water levels across four cities in the main channel of Madeira.

KEYWORDS:

Geomorfology;

Madeira

river;

water

level

INTRODUÇÃO:

O Rio Madeira é o principal afluente do Rio Amazonas, do seu lado direito. Sua bacia hidrográfica abrange uma área de quase 1,4 milhões de km², o que representa 23% de toda a área da Bacia Amazônica. Esta área envolve porções de três países sul-americanos: Bolívia, Brasil e Peru. Este estudo apresenta os primeiros resultados de uma análise simplificada sobre a variabilidade dos níveis de gradiente de água sob a parte brasileira da bacia. Faz uma comparação entre os padrões de variabilidade hidrológico, especialmente de montante a jusante em condições extremas de (estiagens e inundações). O trabalho é concentrado entre o período de 2000 a 2010 e, principalmente, em anos sob extremos eventos hidroclimáticos. Os autores usam dados das estações hidrológicas da Agência Nacional de Águas – ANA e do Observatório Ambiental de geoquímica de Hidrologia e Geodinâmica da Bacia Amazônica - ORE / HYBAM. Os resultados da variabilidade hidrológica acima, foram comparados com os relatórios de avaliação dos danos e portarias disponíveis na base de dados da Defesa Civil Nacional. Com este tipo de análise, os resultados mostraram os maiores anos de cheia e vazante e dentre estes, destacou-se o ano de 2005 (estiagem) e 2009 (enchente) também registrados nos boletins climatológicos do INPE/CPTEC. Na tentativa de investigar como se dá a propagação

A INFLUÊNCIA DA GEOMORFOLOGIA NA VARIABILIDADE FLUVIOMÉTRICA: O CASO DO RIO MADEIRA – BRASIL

desses eventos na calha do Rio Madeira e seus efeitos sobre a paisagem e a sociedade tendo como referência os dados de desastres registrados. Esta pesquisa objetivou relacionar a variação espacial da massa d'água com as características geomorfológicas locais, por meio de técnicas do Sensoriamento Remoto. O mapeamento limitou-se num raio de 50km em frente as sedes das cidade identificadas. Este estudo tem por finalidade simplificar os estudos hidrológicos por meio de cotas fluviométricas na bacia do Rio Madeira (Brasil) para uma futura comparação destas mesmas variáveis após a entrada em funcionamento dos aproveitamentos hidrelétricos.

MATERIAL

E

MÉTODOS:

Foram utilizados dados das estações hidrológicas da Agência Nacional de Águas - ANA Nacional (www.ana.gov.br) e do Observatório Ambiental de Hidrologia, Geoquímica e Geodinâmica da Bacia Amazônica - ORE / HYBAM (www.orehybam.org). Os resultados da variabilidade hidrológica, foram comparados com os relatórios de avaliação dos danos e portarias disponíveis na base de dados da Defesa Civil Nacional (www.defesacivil.gov.br). Com este tipo de análise, os resultados mostraram os 3 três maiores anos de cheia e vazante e dentre estes, destacaram-se os anos de 2005 (estiagem) e 2009 (enchente), também registrados nos boletins climatológicos do INPE/CPTEC. Esta pesquisa na tentativa de analisar a variação espacial da massa d'água por meio de técnicas de sensoriamento remoto. Após a observação das séries históricas e os dados de desastres destacou-se o ano de 2005 e 2009 para a vetorização. As imagens obtidas da página do projeto PRODES do INPE já são georeferenciadas e foram vetorizadas em Sistema de Informação Geográfica – ArqGIS 9.2. No total foram utilizadas 8 imagens de LANDSAT TM 5 (Porto Velho 232/66, Humaitá 232/65, Manicoré 231/64 e Borba 230/63). A vetorização foi realizada com polígonos contornando a lâmina d'água identificando objetos possíveis de serem interpretados em imagens identificando objetos em meio a paisagem fluvial. As feições resultantes de estiagem (2005) e cheia (2009) foram sobrepostas para verificar a distribuição espacial da variabilidade hidrológica em dois anos de eventos extremos. O mapa hipsométrico foi processado automaticamente em SIG com base em imagem SRTM e o mapa Geomorfológico com a base vetorial do IBGE (2010).

RESULTADOS

E

DISCUSSÃO:

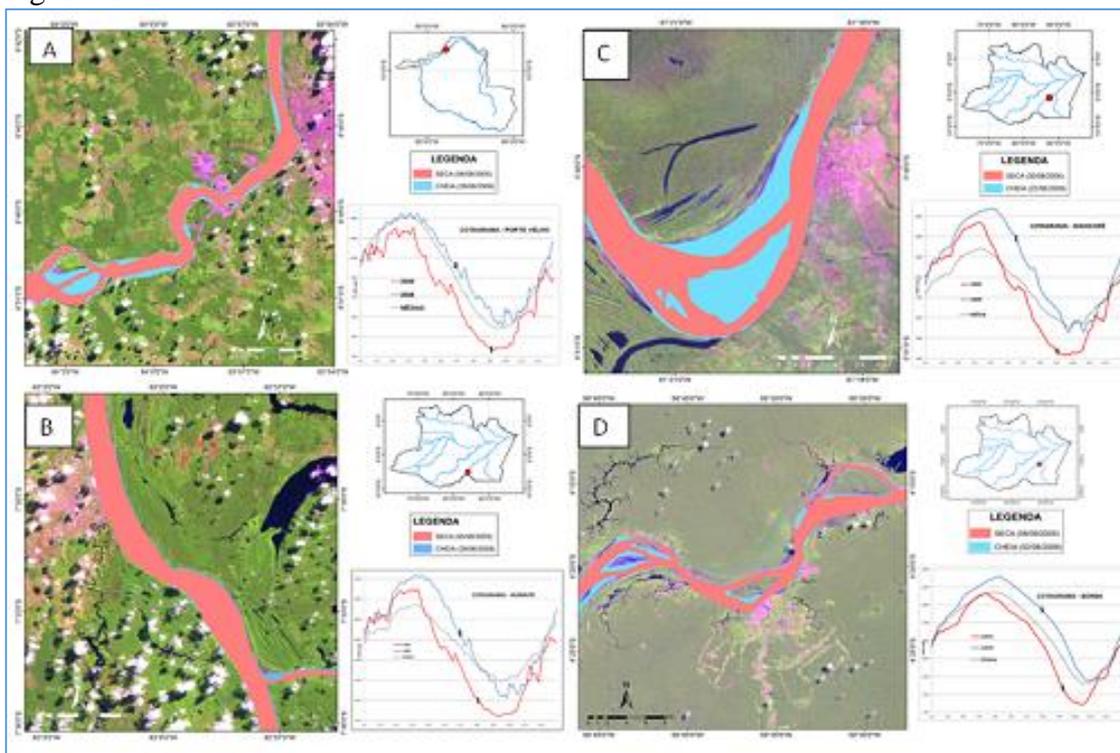
As estações estudadas apontam maior amplitude e tempo de permanência durante o período de enchente e maior quantidade de municípios atingidos nos mesmo anos, ao todo 6 municípios que são Porto Velho (RO), Manicoré (AM), Nova Olinda do Norte (AM), Borba (AM), Novo Aripuanã (AM) e Autazes (AM) recorrem em situação de emergência em 2006, 2008 e 2009 segundo os registros da Defesa Civil Nacional de enchentes ou inundações graduais. Segundo os relatórios de avaliação de danos o ano de 2009 apontaram os maiores números de atingidos Manicoré (AM) com 2.343, Nova Olinda do Norte (AM) com 5.249, Borba (AM) com 9.345, Novo Aripuanã (AM) com 2.243 e Autazes (AM) 14.161 atingidos. Em 2005 o evento de estiagem foi considerado de grande porte isolando os municípios de Autazes (AM), Novo Aripuanã(AM), Borba (AM), Nova Olinda do Norte (AM) e Manicoré (AM) totalizando o número de 7 376 atingidos. Notou-se que os eventos de estiagens afetam mais os municípios do estado do Amazonas do que de Rondônia, claro existe a possibilidade de lacunas quanto ao atendimento da Defesa Civil nestes municípios sejam maiores, assim como o acesso a tais documentos por meio digital. Esta pesquisa colocou em evidência os anos de 2009 (cheia) e 2005 (seca) nesse sentido verificou-se que os eventos crítico de cheia e estiagem não se comportam da

A INFLUÊNCIA DA GEOMORFOLOGIA NA VARIABILIDADE FLUVIOMÉTRICA: O CASO DO RIO MADEIRA – BRASIL

mesma forma ao longo da calha do Rio Madeira. Existe um efeito retardatório dos picos de cheia e vazante de montante a jusante. Um dos municípios mais atingidos pelos eventos extremos de cheias e estiagens são Porto Velho, Manicoré e Borba, porém o município vizinho Humaitá não possui nenhum registro de tais eventos (na década desta pesquisa). A hipótese levantada é de que as condições hidrológicas sejam controladas pelas características geomorfológicas nestes locais. De acordo com as imagens de satélite que mostram a linha d'água de cheia (azul) e a de vazante (rosa) verifica-se que a variabilidade das cotas são diferentes até mesmo em estações vizinhas. Observou-se (figura 01) que em Humaitá a mudança da linha d'água é mínima em quase toda a orla, no entanto nos demais municípios como se haveria de se confirmar a variabilidade das águas apontam grande amplitude sobre a orla principalmente do lado oposto da cidade onde estão localizadas a maior parte das comunidades rurais afetadas. No estudo de Meade et al. (1991) estas características das variações do nível d'água na Amazônia devem-se a diferença de tempo entre os picos de descarga dos grandes tributários que provocam um efeito de barramento hidráulico e o armazenamento sazonal de águas em planícies de inundação ou "várzeas". Somente ao entorno da hidrovia do Madeira são cerca de 12.800 km² de áreas (RIBEIRO NETO, 2006). A diferença pode ser explicada pela altitude e declividade dos terraços e encostas onde são localizados os municípios. As áreas resultantes da diferença entre os polígonos confirmaram os resultados: em Porto Velho, 1.410 km²; Humaitá, 1.028 km²; Manicoré, 2.313 km²; e Borba, 1.834 km². Estas diferenças evidenciam a influência dos aspectos fisiográficos da bacia extensamente composta de áreas de várzea. Observando o mapa geomorfológico (figura 02) as estações de Porto Velho e Humaitá estão sobre uma zona de transição de unidades geológica-geomorfológica que se alternam em terrenos terciários e quaternários ora em depressões e planície. As áreas de planícies representam estreita faixa destacando a planície Amazônica limitada no entorno do curso principal e a Planícies e pantanais do rio Guaporé ao entorno do rio Guaporé. Este ambiente corresponde a áreas de varzeados ou planícies de inundação, de terrenos quaternários. A complexa disposição geológica e geomorfológica desta área explica a complexidade das características fisiográficas desta bacia hidrográfica. As baixas altitudes em grandes bacias amazônicas permitem uma maior amplitude da variação do nível das águas e o transbordamento de seu leito maior ou de inundação.

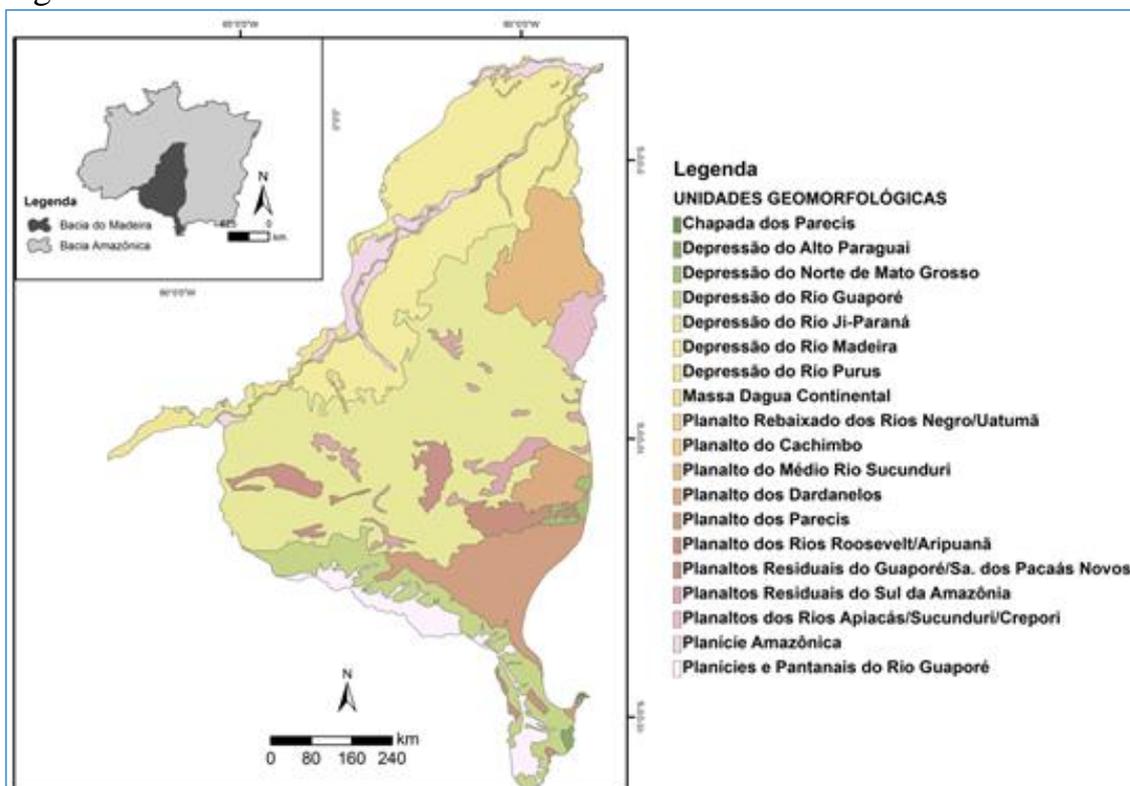
A INFLUÊNCIA DA GEOMORFOLOGIA NA VARIABILIDADE FLUVIOMÉTRICA: O CASO DO RIO MADEIRA – BRASIL

Figura 01



Varição do nível do Rio Madeira nos anos de 2005 (seca) e 2009 (cheia) em frente aos municípios de Porto Velho (A), Humaitá (B), Manicoré (C) e Borba

Figura 02



Unidades Geomorfológicas – IBGE (BRASIL, 2009c). Org. Luciana Muniz, 2013.

A INFLUÊNCIA DA GEOMORFOLOGIA NA VARIABILIDADE FLUVIOMÉTRICA: O CASO DO RIO MADEIRA – BRASIL

CONSIDERAÇÕES

Com verificação da consistência dos dados, definiu-se a o intervalo de dados fluviométricos seguro a esta pesquisa, no período de 2000 a 2010. Foram selecionadas 22 estações de cota de séries históricas da bacia do Rio Madeira, das quais destacou-se 04 estações para este paper. Vale lembrar que o município de Humaitá segundo registros da Defesa Civil Nacional não apontava número de registros significativo no período desta pesquisa ao contrário do inegável fenômeno da cheia de 2014 o qual o município foi o mais afetado da calha do Madeira. O trabalho utilizando técnicas do sensoriamento remoto seria ideal com imagens do mesmo ano em períodos de cheias e estiagens, porém, nos anos de pesquisa só se conseguiu imagens de meados de julho e agosto devido à presença de nuvens, por isso foram utilizadas as imagem de Land Sat sobrepondo o ano de seca 2005 sobre o de cheia de 2009 realizada por técnica de vetorização de polígonos.

FINAIS:

REFERÊNCIAS

BIBLIOGRÁFICA:

BRASIL, Manual técnico de geomorfologia / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. – 2. ed. - Rio de Janeiro : IBGE, 2009c.182 p. – (Manuais técnicos em geociências, ISSN 0103-9598 ; n. 5)

MEADE, R. H.; RAYOL, J. M.; da CONCEICÃO, S. C.; NATIVIDADE, J. R. G. Backwater Effects in the Amazon River Basin of Brazil. Environmental Geology and Water Sciences, Volume 18, Issue 2, 1991 p.105-114.

RIBEIRO NETO, A: Simulação Hidrológica na Amazônia: Rio Madeira [Rio de Janeiro] 2006. XVII 178 p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ, D.Sc.,Engenharia Civil, 2006). Tese - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006.