

## **ANÁLISE GEOMORFOLÓGICA DA BACIA DO RIO TARUMÃ-AÇU E CORRELAÇÃO COM DADOS EM CAMPO**

Jéssica Miranda dos SANTOS<sup>1</sup>; Márcio SILVA<sup>2</sup>; Clauzionor SILVA<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Bolsista PIBIC/CNPq/INPA; <sup>2</sup>Orientador INPA; <sup>3</sup>Colaborador UFAM

### **1. Introdução**

Os estudos em bacias hidrográficas podem revelar os processos que controlam a evolução na paisagem. Particularmente na região de Manaus, os processos neotectônicos são muito importantes, pois influenciam a formação e a geometria de importantes rios da área (Sternberg 1950, Franzinelli e Igreja 1990, Silva 2005, Silva et al. 2007, Ribeiro et al. 2009, Amaral et al., (2009), Val (2009), dentre outros. Nesse contexto, o estudo hidrodinâmico (morfológico e morfométrico) em bacias, quando associados com as informações geológicas/geomorfológicas, permite avaliar os processos que ocorrem nas bacias hidrográficas.

O estudo acerca da Bacia Hidrográfica do rio Tarumã-Açu, situada no município de Manaus (AM), desenvolvido no projeto anterior, intitulado "Análises de perfis longitudinais e knickpoints das bacias dos rios Tarumã-Açu e Puraquequara", forneceu importantes evidências acerca do controle geológico/ geomorfológico e tectônico no sistema de drenagem nessa porção da Amazônia. Aspectos como, grau de assimetria, anomalias na rede de drenagem, processos de basculamento da bacia, identificação de knickpoints e as formas do perfil longitudinal dos rios, mostraram que há importantes processos tectônicos que interferem, de modo significativo, nos processos de erosão e sedimentação, e, portanto, na formação da paisagem (Keller e Pinter 1996).

No entanto, tais interpretações realizadas, a partir do estudo essencialmente morfométrico requer análises complementares como, por exemplo, estudos geológicos em campo. Nesse sentido, identificar os processos na paisagem que resultam na modificação e nas anomalias da drenagem podendo fornecer dado que demonstrem os fatores que controlam a paisagem desta bacia na Amazônia. Com isso, este projeto de pesquisa se caracteriza como uma continuidade, cujo objetivo é o de validar e correlacionar as feições estruturais, obtidos nas análises geomorfológicas, geológicas e morfométricas, com os dados conseguidos em campo, com o intuito de gerar um modelo que justifique o processo de formação da Bacia Hidrográfica do rio Tarumã-Açu. Esta bacia foi selecionada como alvo em virtude de apresentar aspectos geomorfológicos que refletem condicionamento tectônico.

### **2. Material e Métodos**

Para o desenvolvimento desse estudo foi utilizado cartas topográficas na escala 1:100.000 (Folha Manaus-E) e dados dos modelos SRTM (*Shuttle Radar Topographic Mission*), disponibilizados pela NASA e adquiridos gratuitamente através do site governamental americano "*US Geological Survey*" ([seamless.usgs.gov](http://seamless.usgs.gov)). A partir desses modelos corrigidos foi realizada a extração de drenagem, através do software de geoprocessamento ArcGIS 9.2<sup>®</sup> (Esri, 2005), e os demais parâmetros morfométricos das bacias estudadas. Imagens de satélite Landsat ETM+ foram úteis na caracterização geomorfológica da área.

A partir da delimitação das duas bacias hidrográficas foi realizado o cálculo do Fator de Assimetria (FA), útil para a detecção de basculamentos, conforme Keller & Pinter (1996). Os perfis longitudinais e *knickpoints* da Bacia do rio Tarumã-Açu foram gerados através do software MatLab, com posterior tratamento via ArcGIS 9.2<sup>®</sup> (Esri, 2005). Os mapas obtidos e os lineamentos identificados em imagens foram correlacionados em ambiente SIG para a análise pretendida.

Na segunda fase desse projeto foi realizada atividade de campo, onde foram visitadas áreas localizadas nos afluentes da Bacia do rio Tarumã-Açu (Ponte Bolívia, Cachoeira do Tarumã, Igarapé do Tarumãzinho e Marinas). Foi utilizado GPS, bússola, caderneta de campo e máquina fotográfica.

### 3. Resultados e discussão

A bacia do rio Tarumã-Açu possui uma área de aproximadamente 1.354 Km<sup>2</sup>. A área onde está localizada esta bacia foi submetida a um basculamento, de acordo com seu Fator Assimétrico, de aproximadamente 41, fazendo com que os tributários da margem direita ao longo do rio sejam menores que os tributários da margem esquerda, podendo interpretar que a atividade tectônica ocorreu no sentido da direita, resultando assim numa forte assimetria, Silva (2005).

O canal do rio Tarumã-Açu mostra um perfil de um rio de médio tamanho, com cerca de aproximadamente 70 km de comprimento e uma altitude variando entre 10 e 95 metros. O perfil longitudinal desse rio mostra sinuosidade, com rupturas de declives mais acentuados em três pontos ao longo do seu talvegue. É um rio com forma côncava, em intervalos topográficos entre 8 a 20m, com segmentos retos em patamares e curvas evidenciando anomalias positivas. Perfis longitudinais dos tributários da margem direita desse rio foram confeccionados. Estes no geral são de médio porte, variando entre 10 a 25 km de comprimento, bastante sinuosas, tendo a presença de fortes desníveis e degraus ao longo de seu leito, em forma de patamares e anomalias positivas.

A análise de *knickpoints* do rio Tarumã-açu mostra que este possui três rupturas principais Na margem esquerda, estes mostram intercalados por áreas estáveis sem declives bruscos e por uma zona de transição estável passando para declives íngremes. O padrão dessas rupturas dispõe-se de modo, o qual foi correlacionado com os principais lineamentos tectônicos existentes na área.

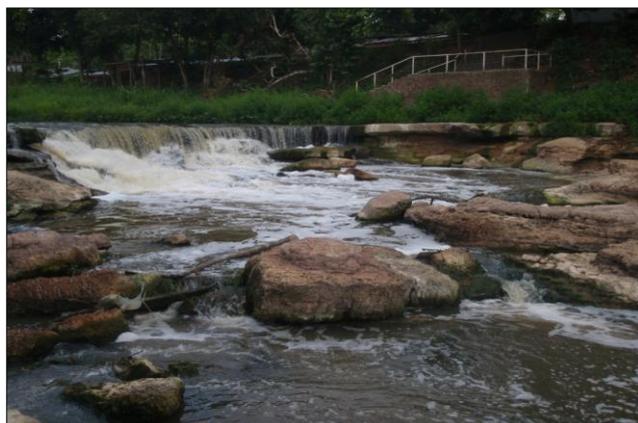
Na etapa de trabalho de campo, onde foi realizado nos dias 7 e 8 de outubro de 2010, foram visitados quatro pontos diferentes localizados nos afluentes da Bacia do rio Tarumã-Açu, tais pontos foram: Ponte Bolívia (Figura 01), Cachoeira do Tarumã (Figura 02), Igarapé do Tarumãzinho e Marinas (Figura 03) .

O primeiro local visitado foi Ponte da Bolívia, localizado na AM 010 Manaus, analisou-se uma corredeira com aproximadamente 3 metros de altura, tendo ao longo de seu leito fragmentos de rochas, geradas a partir da erosão e encontrou-se falha normal com estria mergulhando 90° E e fraturas com direção 55°NE. O segundo local visitado foi a Cachoeira Tarumã, de aproximadamente 20 metros de altura, tendo em sua base fragmentos de rochas, gerados a partir da ação erosiva do rio. O ultimo local visitado na atividade campo foi Marinas, observaram-se fragmentos de rochas (arenito fino), possuindo manchas de caulim.

Foi realizada a confecção do mapa de correlação da localização dos Knickpoints com os pontos dos locais visitados em atividade de campo (Figura 04), onde se pode analisar que as áreas dos Knickpoints coincidem com os locais visitados. Com isso, podemos afirmar que a corredeira da Ponte Bolívia e a Cachoeira Tarumã são Knickpoints, onde com a erosão causada pelo rio, esses lugares estão no nível das rochas areníticas.

Os lineamentos estruturais para a região de Manaus mostram o predomínio das direções NE-SW e NW-SE, mas de modo subsidiário E-W e N-S. Os dados de campo mostram a existência de falhas neotectônicas nas direções NE-SW, mas antiga e que cortam a unidade Alter do Chão (Cretáceo), suplantadas por falhas NW-SE que controla o rio Negro e o relevo na cidade de Manaus. Particularmente na área do rio Tarumã-Açu predomina a direção N-S, bem marcada no relevo, e que em campo compreende falhas possivelmente transcorrente. Interessante notar a correlação das falhas N-S com a ocorrência dos *knickpoints* na bacia do

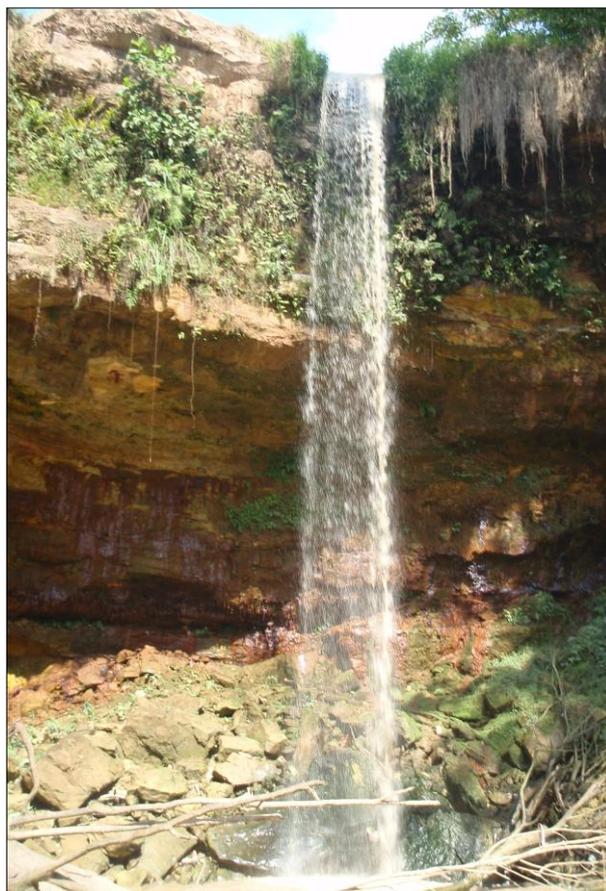
rio Tarumã-Açu, o que comprova que a formação das rupturas de declividades foi devido à formação dessas falhas.



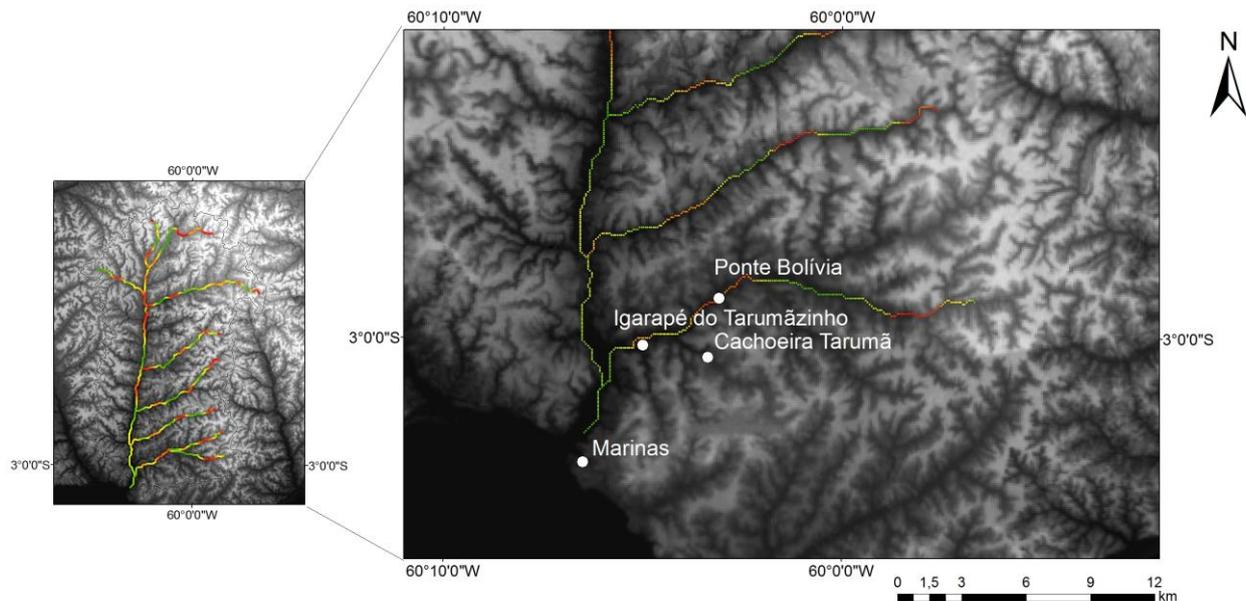
**Figura 01** - Corredeira que passa pela ponte Bolívia.



**Figura 03** - Fragmentos de rochas com manchas de caulim nas Marinas.



**Figura 02** - Cachoeira Tarumã.



**Figura 04** - *Knickpoints* ao longo da rede de drenagem dos rios Tarumã-Açu e Puraquequara. O verde significa áreas estáveis sem declives bruscos. Em vermelho implica em locais com declive íngreme no gradiente (*knickpoint*). Em amarelo e laranja representam a transição de gradiente estável para um com declives íngremes e sob estes os pontos das áreas visitadas em atividade de campo.

#### 4. Conclusão

Através da análise do mapa de correlação do campo com os *Knickpoints*, pode-se afirmar que a corredeira da Ponte Bolívia e a Cachoeira Tarumã são *Knickpoints*, onde com a erosão causada pelo rio, nesses lugares está no nível das rochas areníticas, por isso pode-se encontrar centenas de fragmentos de rocha ao longo do leito do rio.

Com isso, a partir das análises e resultados, acredita-se que a bacia do rio Tarumã-Açu é assimétrica, cujo *knickpoints* estão condicionados a estruturação tectônica, segundo a direção N-S. O baixo valor assimétrico encontrado por ser correlativo à falha transcorrente, conforme dados de campo e o modelo neotectônico para a região.

#### 5. Referências

Amaral et al. 2009. *Controle neotectônico no paleocanal do Tarumã-Mirim, noroeste de Manaus (AM)*. In: XII Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos, Ouro Preto (MG), 56p.

Esri. 2005. ArcGis 9.2. Estados Unidos.

Franzinelli e Igreja (1990). *Utilização do sensoriamento remoto na investigação da área do Baixo Rio Negro e Grande Manaus*. In: *Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Manaus. Anais... Manaus: SBG/NO, v. 3, p. 641-8.

Keller e Pinter (1996). *Active tectonics: earthquake, uplift and landscape*. Prentice Hall, New Jersey, 338p.

Ribeiro, O. L et al. (2009). *Controle tectônico na planície do Rio Solimões, região de Coari (AM), a partir de análise em imagens ópticas e dados SRTM*. In: *Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, 2009, Natal*. XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR. São José dos Campos : SBG, v. 1. p. 3301-3309.

Silva C.L et al. (2007). *Analysis of tectonic-controlled fluvial morphology and sedimentary processes of the western amazon basin: an approach using satellite images and digital elevation model*. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v.79, n. 4, p. 693-711.

Silva, C.L. *Análise da tectônica cenozóica da região de Manaus e adjacências. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2005. 282p.*

Sternberg, H. O. R. (1950). *Vales tectônicos na planície amazônica?*. Revista Brasileira de Geografia, v. 12, nº. 4, p. 3-26.

Val, P.F. A. (2009). *Estudo geomorfológico da região entre os rios cuieiras e Tarumã-Mirim: baixo curso do rio negro (AM)*. Relatório de Iniciação Científica/ PIBIC (UFAM), 64p.