

TERRAS CAÍDAS NA TRÍPLICE FRONTEIRA: INFLUÊNCIA MORFOLÓGICA

Francisco Gleison de Souza Rodrigues¹

RESUMO

O presente trabalho traz como objetivos: elencar os fatores geomorfológicos que podem desencadear, associados outros fatores, a ocorrência de terras caídas na região da tríplice fronteira (Brasil, Colômbia e Peru); caracterizar os fatores geomorfológicos envolvidos e ainda relacionar os eventos com a morfodinâmica fluvial do rio Solimões na área em questão. A metodologia de análise da temática proposta adotou atividades que se alicerçaram em três aspectos: o primeiro diz respeito à obtenção de dados associados a textos e imagens; o segundo aspecto relacionou-se a necessária obtenção de dados através de trabalhos de campo na área observada; já o terceiro aspecto consubstancia-se no estabelecimento de correlações entre os dados adquiridos anteriormente, a partir da interpretação dos mesmos, culminando na construção do presente texto. Na perspectiva da análise observa-se que: elementos morfológicos assumem importância ímpar no contexto das terras caídas, sendo necessário o entendimento dos aspectos relativos: a morfologia do canal, ocorrências de bancos de sedimentos no canal, ocorrências de praias ou pontais no canal, existência ou surgimentos de ilhas no canal, alargamentos seguidos de estreitamentos no canal, sinuosidades do canal. Neste sentido a morfologia do canal deve ser considerada como um importante fator na ocorrência dos eventos erosivos seguidos de movimentações de massas e que são conhecidos regionalmente como terras caídas.

Palavras-chave: Solimões. Amazônia. Geomorfologia Fluvial. Terras Caídas.

1 INTRODUÇÃO

Os municípios de Tabatinga e Benjamin Constant são integrantes da mesorregião do Alto Solimões no Estado do Amazonas, os mesmos estão localizados ainda na área de tríplice fronteira entre Brasil, Peru e Colômbia. Em termos fisiográficos o relevo local está condicionado estruturalmente aos depósitos sedimentares da formação Solimões e as áreas dos municípios abrigam terrenos inseridos nos domínios geomorfológicos classificados como Planície Amazônica, Tabuleiros da Amazônia Centro-Ocidental e Domínio Colinoso da Amazônia Ocidental (DANTAS & MAIA, 2010). Atenta-se ainda para a presença do rio Solimões/Amazonas que é utilizado como limite entre os dois municípios.

¹ Universidade do Estado do Amazonas – UEA – gleisonge@yaho.com.br

As populações ribeirinhas, indígenas e não indígenas, de Tabatinga e Benjamin Constant sofrem anualmente com prejuízos econômicos por conta dos eventos erosivos associados às movimentações de massas que ocorrem nas margens do rio Solimões e são denominados popularmente como terras caídas.

As terras caídas caracterizam-se como movimentos de massas, precedidos por processos erosivos com origem em causas diversas, e que são recorrentes nas margens dos rios de água branca que integram a bacia amazônica. Considerando os fatores que determinam os eventos e que foram levantados por diversos autores enumera-se: hidrodinâmicos, litológicos, climáticos, neotectônicos e antrópicos (PRESS *et al*, 2006, CARVALHO *et al*, 2009, IGREJA, CARVALHO e FRANZINELLI, 2010, RODRIGUES, 2014).

No entanto é importante ressaltar que a estrutura do canal fluvial é um elemento a ser considerado quando se analisa os fatores desencadeadores de processos erosivos que se relacionam às terras caídas. Sendo assim determinados aspectos da morfologia do canal fluvial devem ser apreciados quando se procura entender como os fatores podem desencadear os eventos nessas áreas.

O presente trabalho traz como objetivos: elencar os fatores geomorfológicos que podem desencadear, associados outros fatores, a ocorrência de terras caídas na região da tríplice fronteira (Brasil, Colômbia e Peru); caracterizar os fatores geomorfológicos envolvidos e ainda relacionar os eventos com a morfodinâmica fluvial do rio Solimões na área em questão.

Ressalta-se ainda que a investigação que se apresenta diz respeito à área da tríplice fronteira, Brasil/Peru/Colômbia, e nos limites dos municípios brasileiros de Tabatinga e Benjamin Constant, Santa Rosa no Peru e Letícia na Colômbia.

1.1 METODOLOGIA

A metodologia de análise da temática proposta adotou atividades que se alicerçaram em três aspectos: o primeiro diz respeito à obtenção de dados associados a textos e imagens; o segundo aspecto relacionou-se a necessária obtenção de dados através de trabalhos de campo na área observada; já o terceiro aspecto consubstancia-se no estabelecimento de correlações entre os dados adquiridos anteriormente, a partir da interpretação dos mesmos, culminando na

construção do presente texto. Sendo assim, as atividades foram dispostas da seguinte forma:

- I. Revisão Bibliográfica: realizada através obtenção de dados pertinentes ao tema em livros, dissertações, teses e periódicos científicos, além de outros trabalhos que tratam das seguintes temáticas: terras caídas, dinâmica fluvial, relevo e paisagem.
- II. Coleta de dados em Instituições públicas: foi realizada através de pesquisas realizadas nos sites das instituições como: Agencia Nacional de Águas (ANA); Companhia de Recursos Minerais (CPRM); Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA); Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).
- III. Elaboração de um banco de imagens para análise: foram coletados junto ao site GoogleEarth imagens da área da pesquisa que serviram como base para a análise da problemática e que estão presentes no texto, porém sem correlação com a escala original.
- IV. Pesquisa de campo: foram realizados trabalhos de campo associados aos períodos de cheias e vazantes, para coleta de dados e realização de contato visual com o objeto de estudo, nas quais ocorreu a observação das estruturas morfológicas relacionadas à dinâmica fluvial e às terras caídas.
- V. Análise dos Resultados: foram relacionados os dados obtidos no campo com a metodologia de análise da paisagem associada à dinâmica do Rio Solimões.
- VI. Redação final

Quanto ao método utilizou-se, a partir da perspectiva da Geografia Física, a análise da paisagem, que segundo Bertrand (1972, p. 249):

(...) não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução.

Para Kelting (2000) o entendimento da paisagem pode ser adquirido por meio de uma área com feições relativamente homogêneas que possibilitam sua delimitação, na qual natureza e sociedade se encontram em contínua transformação

e estão condicionadas às inter-relações tridimensionais constantes, mantidas por seus elementos físicos e biológicos.

A homogeneidade da paisagem ressalta-se como uma característica visível, facilitando a sua delimitação em uma primeira análise. Mas, os limites não são constantes e podem ser inclusive, extremamente mutáveis, dependendo das inter-relações tridimensionais dos elementos que constituem especificamente uma dada paisagem. Os limites, assim como os demais aspectos característicos de uma paisagem, estão condicionados às mudanças contínuas, que podem promover alterações na estrutura, reafirmando, assim, o processo de evolução permanente da paisagem. É claramente perceptível que a paisagem não deve ser considerada na visão que a elege como estática, inerte, imutável (RODRIGUES, 2006). Neste sentido percebe-se o caráter mutável das paisagens nas áreas que se relacionam às terras caídas: locais caracterizados por erosão nos quais ocorrem com frequência processos erosivos seguidos de movimentos de massas explicitando um intenso e constante rearranjo dos seus elementos constituintes.

Ressalta-se que, no presente trabalho, pontos prováveis com predomínio de processos erosivos ocasionados pela correnteza fluvial estão indicados nas imagens com setas vermelhas; e locais caracterizados por processos deposicionais são ressaltados por setas azuis. Outras características estão indicadas por setas de cor preta e amarela.

A exposição individual dos principais aspectos da estrutura morfológica dos canais do Solimões na área da pesquisa foi realizada com o objetivo de facilitar o entendimento da caracterização e participação dos elementos morfológicos individualmente, pois o que se observa na paisagem é a influência de aspectos da morfologia, hidrodinâmica e litologia.

Ressalta-se que, ao se caracterizar a constituição das paisagens na região amazônica, é imprescindível que se atente para a participação do homem seja como agente modificador ou que impõe certa dinamicidade seja como agente que sofre as consequências dos processos evolutivos das mesmas. No entanto, tratando-se dos eventos de terras caídas os elementos bióticos e, principalmente, os abióticos assumem importância ímpar. Sendo assim, a estrutura fluvial do rio Solimões agrega e condiciona elementos e fatores que influenciam na constituição das paisagens fluviais que o margeiam.

2. Morfologia do canal

A morfologia do canal fluvial é a expressão de vários processos relacionados à evolução tectônica regional, estrutura geológica, clima, vegetação, disposição hídrica entre outros. Para Riccomini et al (2000, p. 311)

A morfologia dos canais fluviais é controlada por uma série de fatores próprios da bacia de drenagem (ou fatores autocíclicos) e fatores que afetam não apenas a bacia de drenagem, mas toda a região onde ela está inserida (ou fatores alocíclicos). Entre os fatores autocíclicos, incluem-se o volume e a velocidade do fluxo da água, a carga de sedimentos transportada, a largura, a profundidade e a declividade do canal, a rugosidade do leito e a cobertura vegetal nas margens e ilhas. Os fatores autocíclicos, por sua vez são condicionados pelos fatores alocíclicos, como variáveis climáticas (pluviosidade, temperatura) e geológicas (tectônica ativa, nível do mar).

Sendo assim, ressalta-se que um rio como o Solimões apresenta-se em um contexto geoambiental no qual fatores autocíclicos e alocíclicos promovem uma constante reestruturação evolutiva no leito que influencia diretamente na ocorrência das terras caídas. É claro que a morfologia expressará sua participação em situações diversas em acordo com as formas dominantes no canal.

Novo (2008, p. 231) afirma que o Solimões, na região de Tabatinga, apresenta um padrão de canal ramificado, comentando que

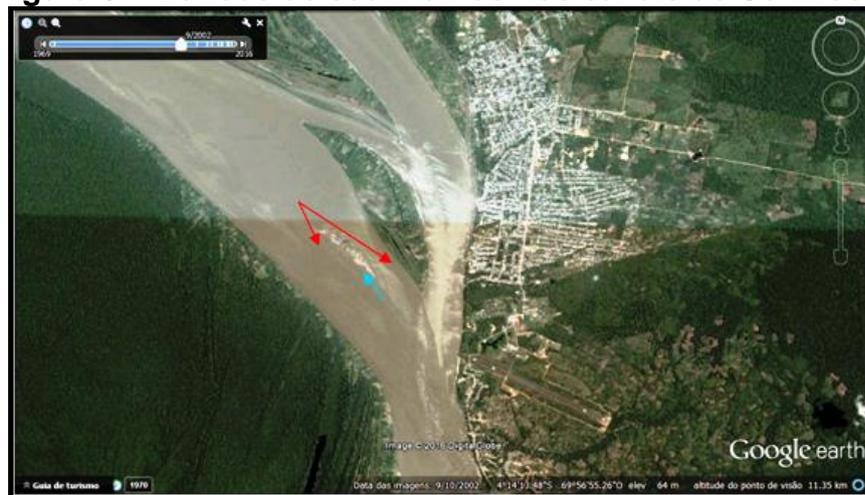
Os rios com padrão ramificado apresentam seu canal dividido em múltiplos talwegues pela formação de ilhas fluviais. Tal padrão indica que esses rios possuem gradientes mais altos, maior amplitude de variação da vazão e volume de partículas de granulação mais grosseira do que os rios com canais de padrão meândrico.

Ressalta-se que, com estas características, o Solimões apresenta no seu leito, ao longo do seu perfil longitudinal, estruturas morfológicas que intensificam os processos de sedimentação em determinados pontos e que, principalmente, impõem ações erosivas sobre as margens representadas pelas terras caídas. A presença de bancos de sedimentos, pontais, praias, ilhas, assim como a ocorrência de sinuosidades, a divisão e junção (esta sendo entendida como confluência) dos canais associados à grandiosa amplitude anual do volume de águas caracterizam o Solimões de maneira singular nos seus processos relacionados ao transporte, erosão e sedimentação.

2.1 Ocorrências de bancos de sedimentos no canal.

Quando um banco de material sedimentar surge no canal fluvial o fluxo da corrente é dividido e redirecionado às margens, neste sentido observa-se que, ao atingi-las, os fluxos oriundos da divisão desencadeiam processos erosivos que podem promover movimentos de massas nas margens. A erosão se configura principalmente por ocorrência do solapamento basal na base das margens nas quais a corrente retira parte do material deixando na área superior sem sustentação e, dessa forma, promovendo a ruptura com movimentação de massa em direção ao leito do rio. Na figura 01, que apresenta uma imagem do GoogleEarth de 10.09.2002, observa-se que o banco de areia presente no leito do Solimões redireciona o fluxo para a margem na ilha de Santa Rosa.

Figura 01- Bancos de sedimentos nos canais do Solimões.



Fonte: Google Earth, 2002.

2.2 Ocorrências de praias ou pontais no canal.

Por conta dos processos de deposição de sedimentos podem surgir praias em uma das margens do rio. Tal ocorrência impõe ao fluxo um desvio em direção à margem oposta e promovendo processos erosivos que desencadeiam os movimentos de massas. De acordo com a figura 02 pode-se observar duas áreas de deposição, praias, intercaladas por uma área com ocorrência de erosão na margem esquerda do Solimões em Tabatinga. Também se observa na margem oposta duas áreas, nas quais se instalaram processos erosivos, intercaladas por uma área de

deposição de sedimentos na margem direita localizada na ilha de Aramaçá em Benjamin Constant.

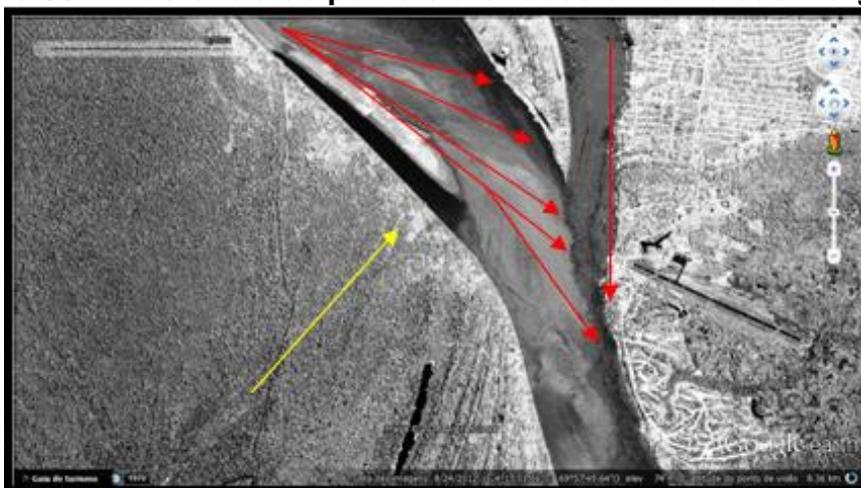
Figura 02 – Existência de praias em uma das margens.



Fonte: Google Earth, 2014.

Nas figuras 03 e 04 pode-se observar a formação de um pontal, a partir da deposição de sedimentos realizada pelo próprio Solimões no seu leito, conectado à margem direita do rio no Peru que, no período de vazante, é exposto. Esta estrutura redireciona o fluxo que se choca contra a ilha de Santa Rosa desencadeando processo erosivo acentuado representado pelas Terras Caídas no setor sul da ilha.

Figura 03 – Existência de pontais arenosos em uma das margens.



Fonte: Google Earth, 2012.

Observa-se ainda, nas figuras 03 e 04, que o fluxo redirecionado apresenta-se, de certa forma, fracionado e influenciando a ocorrência de processos erosivos

para além da ilha de Santa Rosa, atingindo a margem referente à Tabatinga nas áreas do aeroporto e dos bairros da Comara e Umariacú 1.

Figura 04 – Fracionamento e redirecionamento do fluxo.



Fonte: Google Earth, 2012.

2.3 Existência ou surgimentos de ilhas no canal

A existência de ilhas no canal segue a mesma lógica da ocorrência dos bancos de sedimentos, ou seja, o fluxo é dividido e redirecionado para as margens opostas. No entanto, como pode ser observado na figura 05 referente à ilha de Aramaçá, na área em que ocorre a divisão do fluxo também se instalam processos erosivos acentuados seguidos de deslocamentos de massas.

05 – Presenças de ilhas no canal



Fonte: Google Earth, 2014

2.4 Alargamentos seguidos de estreitamentos no canal

O alargamento do canal fluvial, seja pela ocorrência de ilhas ou bancos de sedimentos, seguido pelo estreitamento do mesmo impõe maior pressão hidráulica nas margens do canal mais estreito. Ao término do período de cheia, ocorre um alívio de pressão das margens fragilizando-as em decorrência da vazante do rio, promovendo a formação de abatimentos, intensificando os já existentes e, principalmente, desencadeando movimentos de massa na área em questão.

Esta sequência é observada na figura 06 na qual se pode identificar o alargamento do canal do Solimões seguido do estreitamento do mesmo. Muito provavelmente este é um dos principais fatores que promovem os abatimentos de solos e processos erosivos (indicados pelas setas vermelhas) seguidos de movimentações de massas na área da Comara em Tabatinga.

06 – Alargamento e estreitamento do canal



Fonte: Google Earth, 2014.

2.5 Sinuosidades do canal

Observando-se a estrutura de um meandro já é sabido que, na área convexa sobrepõem-se os processos de deposição de sedimentos, enquanto no setor côncavo do canal observa-se a existência de processos erosivos que promovem os deslocamentos de massas (CHRISTOFOLETTI, 1981).

Mesmo não sendo exatamente um rio meandrante, no significado pleno do conceito, mas um rio com canal ramificado (NOVO, 2008), o Solimões apresenta diversos áreas com sinuosidades nos canais constituintes do seu leito, os quais se comportam como meandros devido à ocorrência dos processos erosivos nos setores côncavos (figura 07) e de deposição nos setores convexos.

Figura 07 – Canal sinuoso.



Fonte: Google Earth, 2014.

2.6 Confluências de canais

Quando dois canais confluem, o canal principal e o paraná de um mesmo rio ou dois rios distintos, há uma tendência de o fluxo do canal menor ou secundário ser barrado pelo fluxo com maior volume de água e sedimentos. Dessa forma, originam-se na área de confluência, correlações de forças que exercem pressão nas áreas das margens adjacentes e desencadeiam processos erosivos seguidos de movimentação de massas, ou seja, o canal com menor fluxo e volumes de água e sedimentos menores, é pressionado pelo rio principal e empurrado contra uma das margens.

Esse é outro fator de ocorrência das terras caídas na área da Comara em Tabatinga, e que está indicada pela seta de cor vermelha na figura 08. Ressalta-se que na figura a seta de cor preta mais espessa indica o fluxo do canal principal do Solimões e a seta mais fina o fluxo do canal secundário que é barrado e, concomitantemente, pressionado contra a margem esquerda no bairro Comara indicado pela seta de cor vermelha.

08 – Confluência de canais.



Fonte: Google Earth, 2014.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não se deve perder de vista as relações entre os elementos constituintes das paisagens, já que elas demonstram as condições evolutivas do conjunto. Sendo assim os aspectos morfológicos assumem importância na caracterização de uma paisagem marcada pela expressão da dinâmica fluvial como ocorre na área da Tríplice Fronteira em Tabatinga no Estado do Amazonas, na qual o rio Solimões é o principal agente dinamizador do caráter evolutivo das paisagens locais.

A evolução das margens erosivas do Solimões está associada a eventos erosivos seguidos de movimentos de massas regionalmente conhecidos como terras caídas. As estruturas morfológicas dos canais constituintes do leito do rio contribuem consideravelmente no desencadeamento da erosão e das movimentações de massas nas margens com declive acentuado. Os moradores das comunidades ribeirinhas inclusive ficam apreensivos quando surge um banco de areia no canal em frente à comunidade ou uma praia na margem oposta, pois sabem na prática que nos anos subsequentes ocorrerão terras caídas na área em que residem.

Neste sentido a morfologia do canal deve ser considerada como um importante fator na ocorrência dos eventos erosivos seguidos de movimentações de massas e que são conhecidos regionalmente como terras caídas.

REFERÊNCIAS

DANTAS, Marcelo Eduardo, MAIA, Maria Adelaide Mansini. Compartimentação Geomorfológica. In: MAIA, Maria Adelaide Mansini, MARMOS, José Luiz. (orgs.). **Geodiversidade do estado do Amazonas**. Manaus: CPRM, 2010, p.115-124.

BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia Física global** - Esboço Metodológico 13 Caderno de Ciências da Terra. São Paulo, Instituto de Geografia, USP, 1972.

CARVALHO, J.A.L.; CUNHA, S. B.; IGREJA, H.L.S.; CARNEIRO, D. de S. Episódio de Terras Caídas no Rio Amazonas: caso Costa da Águia, Parintins–Am. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 18, 2009, Campo Grande. **Anais...** Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2009. Disponível em: <<http://www.abrh.org.br/sgcv3/UserFiles/Sumarios>> Acessado em: 11.02.2014.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia Fluvial**. São Paulo: Edgard Blücher, 1981, v.1.

GOOGLE EARTH. Disponível em <<http://mapas.google.com>> acessado em dezembro de 2014.

IGREJA, Hailton Luiz Siqueira da, CARVALHO, José Alberto Lima de, FRANZINELLI, Elena. Aspectos das Terras Caídas na Região Amazônica. In: RABELLO, Adoréa. **Contribuições Teórico-metodológicas da Geografia Física**. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2010.

KELTING, Fátima Maria Soares. **Unidades do Relevo como Proposta de Classificação das Paisagens da Bacia do Rio Curu - Estado do Ceará**. 2000. Tese (Doutorado em Geografia). Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

NOVO, Evlyn M. L. de M. Ambientes Fluviais. In: FLORENZANO, Tereza G. (org.). **Geomorfologia: conceitos e técnicas atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008, p. 219-246.

PRESS, F.; SIEVER, R.; GROTZINGER, J. e JORDAN, T. **Para entender a Terra**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

RICCOMINI, C., ALMEIDA, R.P., GIANNINI, P. C. F., MANCINI, F. Processos fluviais e lacustres e seus registros. In: TEIXEIRA W., Toledo, M. C. M de, Fairchild, T. R., Taioli, F. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Ed. Oficina de Texto, 2000, p.306-333.

RODRIGUES, Francisco Gleison de S. **O Conceito de “Terras Caídas” e a Caracterização Morfodinâmica Fluvial do Alto Solimões**. Revista Geonordeste, São Cristóvão, Ano XXV, n. 3, p. 04-23, ago./dez. 2014.

RODRIGUES, Francisco Gleison de S. As Paisagens Estuarinas do Rio Jaguaribe em Aracati-CE In: XVIII Encontro Nacional de Geografia Agrária, 06 a 10 de novembro de 2006, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Universidade Estadual do Rio de Janeiro, 2006, CD-ROM.