

# **“TERRAS CAÍDAS”, AS CAUSAS NATURAIS E ANTRÓPICAS: UMA OCORRÊNCIA NA COMUNIDADE DE SÃO CARLOS – MÉDIO MADEIRA/RO**

Aparecido Silvério LABADESSA<sup>1</sup>

## **RESUMO**

O presente artigo tem como objetivo estudar as causas naturais e antrópicas do processo de erosão fluvial no rio Madeira, denominado pela população local de “terras caídas”. Elegeu-se como área de estudo, por apresentar um avançado processo de erosão por desmoronamento e escorregamento, a comunidade de São Carlos, médio curso do rio Madeira/RO. Para atingir os objetivos propostos, procedeu-se uma detalhada revisão bibliográfica e uma expedição de estudos multidisciplinares, em junho de 2011, início da vazante. Esta data foi estabelecida por possibilitar uma melhor visualização do fenômeno. Constatou-se que a gênese do fenômeno está na combinação de vários fatores naturais, que é potencializado pela ação antrópica. A cada vazante, metros de “barranco” são levados, impactando diretamente a rotina da população ribeirinha, que de uma estação climática para outra se vê obrigada a deixar suas moradias, pois estas se encontram agora em uma área de risco. Dada à importância do processo histórico da ocupação e formação das comunidades do médio Madeira, é imperativo que medidas mitigadoras sejam tomadas, no sentido de preservar além das frágeis margens aluviais, também as importantes construções com alto valor histórico, ou seja, verdadeiras relíquias arquitetônicas do primeiro e segundo ciclos da borracha.

**Palavras chave:** Rio Madeira. Erosão Fluvial. Escorregamentos. São Carlos/RO

---

<sup>1</sup> Licenciado e Mestre em Geografia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Coordenador do Núcleo de Pesquisa e Extensão – NUPE – e docente na Graduação e Pós-Graduação nas Faculdades Integradas de Ariquemes – FIAR.

## **"FALLEN LANDS", THE NATURAL AND ANTHROPOGENIC CAUSES: AN OCCURRENCE IN THE COMMUNITY OF SAN CARLOS - MADEIRA RIVER MEDIUM COURSE/ RO**

### **ABSTRACT**

This article aims to study the natural and anthropogenic causes of the process of fluvial erosion on the Madeira River, called by the local population as “fallen lands”. The community of San Carlos was chosen as the study area for presenting an advanced process of erosion caused by landslides in a segment of the Madeira River, located in the medium course. We carried out a detailed bibliographic literature review and two expeditions of multidisciplinary studies to achieve the proposed objectives in June 2011, the beginning of the ebb tides. These dates were established because they allowed a better visualization of the phenomenon previously discussed. It was found that the genesis of the phenomenon lies in the combination of several natural factors, but is aggravated by human action. During each ebb of the river, meters of “embankment” are taken from the slopes, directly impacting the riverside population’s routine, (which from one climate season to another) is forced to leave their homes because now they are in a hazardous area. Due to the importance of the historical process of occupation and education of these communities of the lower Madeira River, it is imperative that mitigation measures be taken to preserve the fragile alluvial banks where architectural historical sites run a serious risk of being literally carried downstream.

**Keywords:** The Madeira River. Fluvial erosion. Landslides. São Carlos/RO

## 1 INTRODUÇÃO

O objetivo da presente pesquisa pautou-se em estudar as causas naturais e antrópicas que desencadeiam os processos de erosão fluvial, promovendo desmoronamentos e escorregamentos nas margens aluviais. Este fenômeno é denominado pelos ribeirinhos de “terras caídas”. E para efeito de estudos estabeleceu-se a comunidade de São Carlos/RO, médio curso do rio Madeira, por apresentar a característica típica do fenômeno em estudo.

A erosão fluvial (terras caídas) é um fenômeno que ocorre pela combinação de vários fatores naturais, e pode ser observado em vários rios amazônicos, inclusive com facilidade no rio Madeira. Seus efeitos são acentuados pela ação antrópica, ao ocupar e desmatar as frágeis margens aluviais. A pretensão deste estudo não é um aprofundamento na problemática, pois isso demanda tempo, recursos financeiros e detalhamento metodológico de pesquisa, mas trazer a “tona” um problema imerso, no esquecimento dos gestores que deveriam prestar assistência às comunidades ribeirinhas, e ainda instigar e fomentar novas pesquisas.

As causas do fenômeno são naturais, entretanto a ocupação antrópica potencializa os processos erosivos, sendo assim, seus efeitos podem ser mitigados e a ocupação “inadequada”, porém necessária<sup>2</sup>, das margens pode ser melhor planejada, evitando principalmente o desmatamento indiscriminado. O problema é grave e já alcançou um nível crítico, obrigando os comerciantes que tem nas margens as melhores oportunidades de negócios, a abandonarem seus pontos de comércio.

Alguns ainda tentam permanecer, mas já se encontram em áreas de risco, infelizmente com uma única certeza, mais cedo ou mais tarde terão que desocupar a área, isto se um escorregamento repentino não os pegar desprevenidos, e neste sentido, o prejuízo pode ser mais do que material, ou seja, vidas podem ser perdidas, não são raros os relatos de tragédias ocorridas entre as comunidade ribeirinhas relacionadas ao fenômeno das “terras caídas”.

---

<sup>2</sup> Em São Carlos o acesso fluvial ainda é muito utilizado o que justifica a localização do distrito próxima as margens. Geoinjá: Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia ISSN 2175-862X (on-line) Maringá, v. 3, n. 1, p. 45-61, 2011

## 2 “TERRAS CAÍDAS” – CONCEITO

Este fenômeno natural recebe o nome regional de “terras caídas”, o termo é utilizado popularmente pela população ribeirinha amazônica para designar o processo natural de erosão fluvial que promove a ruptura, solapamento e o desmanche das margens fluviais por desmoronamentos e escorregamentos.

O poder de erodibilidade fluvial depende da carga detrítica transportada, por isso, o material grosseiro, proveniente do intemperismo físico, representa o elemento mais importante, pois confere maior ação abrasiva aos rios, este conceito é consenso entre os estudiosos dos fenômenos geomorfológicos.

Segundo Carvalho (2006, p. 55), “Embora haja desbarrancamento nas margens dos rios de água preta<sup>3</sup> e água clara, apresentando forma de falésia fluvial, o termo terras caídas é mais utilizado para se referir ao intenso processo erosivo que acontece nas margens dos rios de água branca”.

E para Bandeira (2005, p. 32) “A erosão fluvial é causada pelas águas dos rios, principalmente na época das cheias, sendo muitas vezes responsável pelo desmoronamento ou escorregamento das margens, que arrastam uma grande quantidade de solo”. De acordo com Sternberg (1998, p. 62) “atribui-se, via de regra, a terra caída ao embate direto da correnteza, cujo poderio qualquer um observa no deslocamento de tronqueiras, no desgarramento dos matupás<sup>4</sup> e na resistência que ela oferece a motor e remo, quando estes vão de subida”.

Para Christofolletti (1981, p. 235) “a erosão fluvial engloba os processos que resultam na retirada de detritos do fundo do leito e das margens, fazendo com que passem a integrar a carga sedimentar”.

A erosão fluvial ocorre a partir da ação dos processos de corrosão e corrasão (PENTEADO, 1978). Para Guerra (2005) a corrosão corresponde ao fenômeno de decomposição química das rochas. Segundo Cunha (1998) esta ação corrosiva resulta da

---

<sup>3</sup> Os rios amazônicos são classificados em três tipos: rios de águas turvas cor de barro, chamados na região de “água branca” (rio Madeira). Rios de água mais ou menos transparentes de cor verde-amarela até verde oliva, “águas claras”. Rios de águas também mais ou menos transparentes, mas de cor marrom-oliva e cor de café, havendo em certos trechos riachos de cor vermelho-marrom, chamados pela população local de “água preta”. Esta divisão baseia-se em duas variáveis, a primeira, na quantidade de material em suspensão, os quais determinam o grau de turbidez da água, a segunda, refere-se a quantidade de material coloidal (húmus) que dão às águas as colorações marrons ou cor de chá (IBGE, 1977).

<sup>4</sup> Capim aquático que ocorre nas margens dos rios e igarapés.

dissolução de material solúvel no percurso de infiltração da água ainda no solo. A abundância de matéria orgânica “morta” na região amazônica favorece a formação e liberação de ácidos húmicos nas águas de infiltração, reduz o pH e acentua a decomposição química.

A corrasão é um processo de erosão fluvial que se dá pelo desgaste mecânico, potencializado pela presença de material grosseiro como areias, seixos e fragmentos rochosos, provenientes do intemperismo mecânico ou meteorização. Segundo Penteado (1978, p.85) “é o processo mecânico de desgaste pelo atrito gerado pelo turbilhonamento da água carregada de elementos sólidos. Este desgaste abrasivo dá o polimento à superfície do leito”.

Christofoletti (1981) ainda destaca que em bacias hidrográficas onde predomina o intemperismo mecânico há fragmentos grosseiros a serem transportados, potencializando significativamente o poder abrasivo dos rios, situação que não ocorre onde predomina o químico, pois este fornece material de granulometria fina como areias e argilas, transportadas em solução e suspensão, apresentando baixo poder de abrasão, agindo mais como agentes polidores, sendo assim, a corrasão está diretamente ligada à carga do leito do rio.

Suguio e Bigarella (1990, p. 27) reforçam este conceito quando afirmam que “a capacidade de erosão de um rio depende, principalmente, das partículas por ele transportadas, do que do volume de água”.

Segundo Cunha (1998, p. 231) “capacidade de erosão das águas depende da velocidade e turbulência, do volume e das partículas por elas transportadas em suspensão, saltação e rolamento”. A dinâmica fluvial, principalmente a velocidade do fluxo e pontos de turbilhonamento podem desencadear outras formas de corrasão, como a evorsão e a cavitação.

Segundo Penteado (1978) a evorsão é uma variável da corrasão que ocorre pela pressão do movimento turbilhonar no fundo do leito, escavando depressões conhecidas popularmente por “marmitas”. Para Christofoletti (1981, p. 236) “a cavitação ocorre somente sob condições de velocidade elevada da água, quando as variações de pressão sobre as paredes do canal facilitam a fragmentação das rochas”.

A ação dos mecanismos da erosão fluvial desencadeiam feições características às margens, ou seja, inicia-se por processos, como rastejamento ou reptação, que segundo Christofoletti (1980, p. 28) “corresponde ao deslocamento das partículas, promovendo a movimentação lenta e imperceptível dos vários horizontes do solo”. Para Guerra (2005, p. 168)

“o rastejamento ou ‘creep’ é um movimento coletivo e lento do solo, fenômeno geomorfológico muito vasto, sendo visível em todas as regiões do globo”.

Em um segundo estágio ocorre o escorregamento que segundo Wicander e Monroe (2009, p. 251) “é o movimento gravitacional de massa do material ao longo de uma ou mais superfícies de ruptura da encosta. O tipo de material escorregado pode ser solo, rocha ou uma combinação dos dois”.

Já Guerra (2005) descreve como descidas de solo ou massas de rochas decompostas influenciadas pelo efeito da gravidade. Os escorregamentos são facilmente perceptíveis, pois na área de ocorrência do fenômeno, as rachaduras são feições características.

É pertinente destacar que existem dois tipos de escorregamentos, os rotacionais e os translacionais. Segundo Wicander e Monroe (2009, p. 252) “o rotacional envolve o deslocamento do material ao longo de uma superfície curva de ruptura e é caracterizado pela rotação traseira do bloco escorregado, [...] ocorre em material desagregado ou fracamente consolidado”.

Existem vários fatores que promovem os escorregamentos rotacionais, o mais comum é a erosão na base das margens, removendo a sustentação do material sobreposto. Para Wicander e Monroe (*op. cit.*, p. 253) “um escorregamento translacional ocorre quando as rochas se movem encosta abaixo, ao longo de uma ou mais superfícies relativamente planares”. Já os desmoronamentos, segundo Christofolletti (1980) é o movimento rápido de um bloco de solo ou rocha, quando o solapamento criou um vazio na parte inferior da vertente, fenômeno comum nas margens fluviais.

Ainda segundo Christofolletti (*op. cit.*) o desabamento é compreendido como um movimento rápido, abrupto em queda livre desencadeado pela ação da gravidade sem a necessidade de uma superfície de deslizamento, podendo apresentar um sério risco à população local, que em alguns casos é surpreendida pelas perigosas marés provocadas pela queda de grandes blocos de solo na água.

### 3 OS PROCESSOS DE EROÇÃO FLUVIAL

Os processos erosivos nas margens fluviais são desencadeados pela ação conjunta de vários fatores, entre eles destacam-se a altura e declividade dos “barrancos” a textura<sup>5</sup> e estrutura<sup>6</sup> do solo que compõem as margens, o clima predominante e a geometria hidráulica, que segundo Cunha (1998) é a relação entre vazão, velocidade do fluxo, forma do canal, carga de sedimentos transportados e declividade do perfil longitudinal. Beltrame (1994) afirma que dentre as propriedades físicas do solo que influenciam seu comportamento diante dos processos erosivos, a textura é de grande importância.

Para Nóbrega e Cunha (2001, p. 57) “a textura condiciona a microporosidade (porosidade interna dos agregados), enquanto que a estrutura, a macroporosidade (porosidade interagregados)”. Ainda segundo os autores é a porosidade que determina as condições de infiltração e circulação da água no interior do solo (permeabilidade).

A textura influencia o processo de intemperismo, ou seja, quanto mais grosseira for a granulometria, mais facilmente a rocha e o solo serão intemperizados, isto se dá porque em texturas grosseiras a porosidade é pronunciada, facilitando a circulação da água.

É pertinente ressaltar que nas estruturas heterogêneas onde a porosidade é maior ocorre situação semelhante. É importante o conhecimento da relação entre a infiltração e circulação e na influencia que esta dinâmica exerce sobre a pressão hidrostática, e os demais processos erosivos.

Para um entendimento mais detalhado dos fenômenos já mencionados, é apropriado salientar as inter-relações dos vários elementos geomorfológicos, e para isso é relevante destacar a noção de sistemas, que segundo Christofolletti, (1980, p. 1) “é o conjunto dos elementos e das relações entre si e entre seus atributos”.

Em detalhes, significa dizer que a ação do sistema hidrológico (precipitação), na bacia hidrográfica eleva significativamente a vazão do curso principal determinando o regime anual das cheias. E ainda promove a retirada de material detrítico do sistema vertente e geológico, que foi produzido pelos agentes do intemperismo, e os transporta através da erosão laminar e

---

<sup>5</sup> “A textura de um solo se refere à sua composição granulométrica, ou seja, ao tamanho de suas partículas. As partículas são classificadas quanto ao tamanho em: argilas, siltes, areias e cascalhos” (NOBREGA; CUNHA 2001, p. 53-54).

<sup>6</sup> “É o modo de arranjo das partículas primárias do solo, formando ou não agregados, separados por superfícies de fraqueza” (IBGE, 2007, p. 54).

em sulcos, orientadas pela declividade das vertentes até o sistema hidrográfico (curso principal), compondo a carga detrítica do fluxo.

O IBGE (1977, p. 127) reforça este conceito, afirmando que “a elevada taxa de sedimentos, carregados pelos rios de “águas brancas”, não provem unicamente da ação erosiva da correnteza sobre as margens aluviais do seu médio e baixo curso, mas também da erosão marginal nos seus afluentes e subafluentes”.

Uma vez entendida as inter-relações entre os sistemas geomorfológicos, pode-se entender os fenômenos por estes desencadeados, entre eles a pressão hidráulica, que têm seus efeitos acentuados por ocasião das cheias, pois estas elevam o volume, velocidade e turbulência do fluxo.

Para Sternberg (1998, p.63) “o principal fator responsável pela aluição<sup>7</sup> dos “barrancos” e consequente recuo das margens é o aprofundamento do álveo<sup>8</sup>. O mesmo se dá por uma ação vorticiosa<sup>9</sup>, gerada na ascensão de uma massa d água”. Ainda segundo o autor este fenômeno provoca um processo de escavação por evorsão no fundo do rio, alterando a seção transversal do leito, promovendo à instabilidade e desequilíbrio do mesmo.

O equilíbrio e estabilidade são restabelecidos quando ocorrem os deslizamentos, ou seja, material terroso fragmentado dos barrancos, em forma de “fatias”, volta a preencher os espaços vazios provocados pela escavação turbilhonar no fundo do leito.

Sternberg (*op.cit.*) reforça que este fenômeno é observado principalmente na cheia, mas os desastrosos efeitos sobre as margens se dá principalmente nas vazantes, onde facilmente podem ser observados trincos e rachaduras ao longo das margens. Estas feições características servem de aviso para que os ribeirinhos saiam em tempo hábil, sem sofrer maiores prejuízos.

Outra variável importante é a pressão hidrostática que segundo Carvalho (2006, p. 72), “é a pressão da água no solo causado pelo peso e pela força de gravidade. Assim, quanto maior for o volume de água no solo, maior é a pressão hidrostática e consequentemente maior é a capacidade de provocar escorregamento e deslizamento”.

É o que ocorre no inverno amazônico, este, é marcado pelo regime das chuvas com altos índices pluviométricos, o que provoca a saturação hídrica do solo, sendo assim, os

---

<sup>7</sup> O mesmo que deslocamento

<sup>8</sup> Leito menor

<sup>9</sup> O mesmo que movimentos circulares ou em espiral – formar turbilhão; redemoinhar

“barrancos” aluviais<sup>10</sup> de composição arenosa e com baixa cimentação, portanto muito friáveis, favorecem o desmanche das margens, ou seja, os desmoronamentos.

Segundo Carvalho (2006) outro aspecto relevante que acentua os efeitos da pressão hidrostática, é a velocidade da vazante, que é superior à descida da superfície freática.

É importante destacar que os rios em regiões úmidas são considerados efluentes<sup>11</sup>, sendo assim, receber água do lençol freático é um processo natural, entretanto, quando isto se dá de forma equilibrada, ou seja, à descida de nível do lençol é concomitante ao do curso principal.

Entretanto este fenômeno de descida rápida facilita e acentua a migração lateral da água no pacote de solo aluvial, favorecendo a manutenção de umidade ao longo dos “barrancos” marginais, aumentando o peso e acentuando os efeitos da gravidade sobre as margens, já fragilizadas pelos efeitos do solapamento, que lhes tira a sustentação, desencadeando efeitos assustadores, como os ocorridos e observados no rio Amazonas.

Sobre este fenômeno, Sternberg (1998, p. 62) assim descreve: “há numerosos e dramáticos relatos na literatura amazônica [...], arrebatam boas terras marginais, tragando com a mesma indiferença, cemitérios, pomares e pastagens ameaçando as moradas e engolindo-as quando os proprietários não as recuam a tempo”.

Outro aspecto climático que deve ser considerado é o vento, que segundo Mousinho e Méis (1968) *apud* Carvalho (2006), desempenha um importante papel no processo de terras caídas, pois dependendo da intensidade pode provocar de leves a fortes banzeiros<sup>12</sup>, favorecendo e acentuando, como já foi mencionado anteriormente, os processos de erosão fluvial, como desabamentos e desmoronamentos das margens fluviais.

A intensidade e velocidade dos ventos apresentam uma relação com a largura dos rios, ou seja, em canais mais largos os ventos adquirem maior velocidade, favorecendo a ocorrência de banzeiros mais altos e fortes, com maior poder destrutivo.

Embora o fenômeno aqui descrito apresente predominantemente causas naturais, a ação antrópica não pode ser desconsiderada. À medida que comunidades vão ocupando as margens, estas sofrem um processo de fragilização pelo desmatamento e pelo comprometimento da capacidade de carga.

<sup>10</sup> Solos que se formam a partir da acumulação de sedimentos detríticos transportados e depositados pela água corrente.

<sup>11</sup> Rios que recebem contribuição contínua de água do subsolo (CHRISTOFOLETTI, 1980).

<sup>12</sup> Ondas fortes ou marés

Os efeitos erosivos são significativamente potencializados pelo constante deslocamento das embarcações de vários tamanhos e potência, que atracando e saindo dos portos, favorece a incidência constante dos banzeiros, associando-se a isto como fator agravante à ação natural dos ventos é a redução ou supressão da cobertura vegetal.

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se para alcançar os objetivos propostos a abordagem qualitativa, instrumentalizada pelas pesquisas descritivas e exploratórias, valendo-se dos procedimentos técnicos como revisão bibliográfica detalhada, pesquisas *on-line* e observações sistemáticas de campo, sendo que estas foram realizadas a partir de uma viagem de estudos no rio Madeira, em junho de 2011, no início da vazante.

Esta data foi escolhida porque possibilitou uma melhor visualização do fenômeno abordado na pesquisa. Para um melhor detalhamento, optou-se em desenvolver um estudo na comunidade São Carlos, médio curso, próximo à desembocadura do rio Jamari, afluente da margem direita. Foram feitas entrevistas, no sentido de entender melhor o impacto das “terras caídas” sobre a rotina dos ribeirinhos.

Foram utilizadas imagens de satélite do Google Earth de março de 2009 para localizar a área de estudo e procedeu-se o registro fotográfico para caracterizar adequadamente a problemática que está ocorrendo.

#### 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comunidade de São Carlos localiza-se no médio curso do rio Madeira em sua margem esquerda, próxima da desembocadura do rio Jamari, um importante afluente da margem direita (figura 1). Encontra-se próxima de duas unidades de conservação de uso sustentável, a RESEX<sup>13</sup> lago do Cuniã, margem esquerda e a FLONA<sup>14</sup> do Jacundá, margem direita. Está distante de Porto velho aproximadamente 120 quilômetros, com acesso terrestre e fluvial.

---

<sup>13</sup> Reserva Extrativista

<sup>14</sup> Floresta Nacional



**Figura 1 - Distrito de São Carlos – Foz do Rio Jamari**

Fonte: Imagens do *Google Earth* / Março de 2009

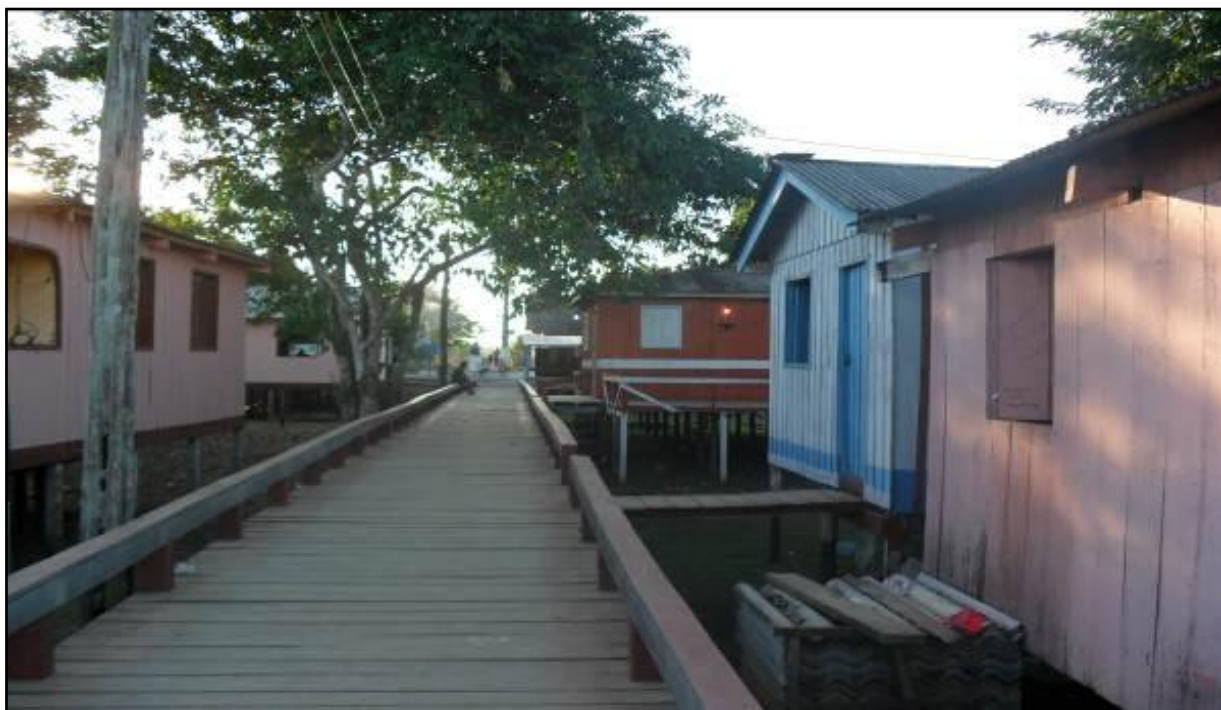
Segundo o relato de moradores locais, São Carlos foi formada por descendentes de trabalhadores de três seringais antigamente existentes em suas proximidades. Os nomes das antigas colocações de seringas e vilas daqueles tempos são ainda hoje referências espaciais importantes para os moradores das comunidades e usados frequentemente, sobretudo, pelos extrativistas. Com a partida dos *patrões*, que ocorreu, ao que tudo indica, somente em meados do século XX, os trabalhadores se aglomeraram na localidade em que a comunidade hoje se localiza (SÃO CARLOS, online, 2011).

O distrito de São Carlos encontra-se localizado em uma área de várzea (figuras 2 e 3) com ocorrência de solos aluviais de textura arenosa com baixa cimentação, apresentando alta fragilidade aos processos erosivos por solapamento com constantes desmoronamentos.



**Figura 2 - Na parte superior pode ser observada a Igreja em reforma e na parte inferior o típico solo de várzea, apresentando “gretas de contração” por ocasião do período da estiagem amazônica**

Fonte: Arquivo do autor / Junho de 2011



**Figura 3 - Vista parcial do Distrito de São Carlos, onde pode ser observado a construção de moradias em “palafitas” – modelo utilizado em áreas periodicamente alagadas (várzeas)**

Fonte: Arquivo do autor / Junho de 2011

Os escorregamentos, popularmente conhecida por “terras caídas” é considerado um fenômeno natural, desencadeado por uma série de fatores, já devidamente conceituados no

referencial teórico. Entretanto, um estudo recente<sup>15</sup> realizado por Carvalho (2006) constatou que se trata de um fenômeno pontual, enquanto os desmoronamentos são mais extensivos, esta afirmativa é coerente, uma vez que podem ser nitidamente observados ao longo das margens, de Porto Velho ao Distrito de Calama, próximo a divisa com o estado do Amazonas.

Diante do exposto, algumas considerações podem ser feitas quanto à origem da ocorrência pontual, ou seja, até que ponto a ação antrópica pode acentuar ou acelerar este processo. Nas observações sistemáticas de campo alguns detalhes puderam ser captados.

Na figura 4 pode ser observado a proximidade de São Carlos à foz do rio Jamari, esta proximidade pode alterar a velocidade e turbulência do fluxo, potencializando os efeitos da corrasão, tanto no fundo do canal, como nas margens, promovendo escorregamentos rotacionais, como descritos por Sternberg (1998).



**Figura 4 - Vista parcial da confluência dos rios Jamari e Madeira, próxima ao Distrito de São Carlos/RO. Observa-se também o alargamento do canal**

Fonte: Arquivo do autor / Junho de 2011

Associando-se a isso, está a largura que neste segmento é ampliada pela confluência dos rios Jamari – Madeira, facilitando a ocorrência de ventos e a produção de fortes banzeiros,

<sup>15</sup> “O monitoramento foi iniciado em janeiro de 1995 e a última medição foi realizada em setembro de 2005, totalizando 25 medições durante esse período” (CARVALHO, 2006, p. 17).

situação que se agrava com a intensa navegação de passageiros e navegação comercial, já que o acesso fluvial é largamente utilizado pelos ribeirinhos. Esta dinâmica produz banzeiros mais frequentes e fortes que acentuam os processos erosivos nas margens aluviais, que são naturalmente suscetíveis à erosão fluvial.

A supressão da vegetação natural para dar lugar as construções de moradias e comércios, acentuam a fragilidade aos processos erosivos. Em consequência, se dá o deslocamento forçado dos ribeirinhos para áreas mais distantes e seguras, quando convencidos pelos sinais, anunciando uma iminente tragédia, ou quando a situação se torna irremediável, porque a tragédia quase aconteceu.

Segundo o relato de alguns ribeirinhos no Distrito de São Carlos, o último e recente escorregamento que ocorreu em maio de 2011 levou para o leito do rio preciosos metros de “barranco”, praticamente inviabilizando a permanência no local, que tornou-se área de risco, forçando-os a desmanchar suas casas e comércios e construí-las em um local mais afastado da margem (figura 5).



**Figura 5 - Vista parcial do local de embarque e desembarque, com sinais evidentes de um escorregamento recente. Na parte superior pode ser observada uma escada improvisada para facilitar o acesso e, uma casa comercial sendo desmanchada**

Fonte: Arquivo do autor / Junho de 2011

O simples caminhar próximo ao “barranco” é uma ação arriscada, pois sinais evidentes de novos escorregamentos são facilmente percebidos (figura 6).

É comum na região amazônica, relatos de tragédias, estas normalmente ocorrem pela resistência dos ribeirinhos em deixarem suas casas e comércios, mesmo estando em áreas de riscos.



**Figura 6 - Nesta imagem pode ser observado a magnitude do fenômeno das “terras caídas” e o impacto sobre o comércio local, que inevitavelmente precisará desocupar a área**

Fonte: Arquivo do Autor / Junho de 2011

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A expedição de estudos no rio Madeira possibilitou a realização de algumas observações sobre o fenômeno das “terras caídas”, e foram estas, que motivaram a elaboração do presente artigo. Embora seja consenso entre os pesquisadores que se trata de um fenômeno natural, foi possível observar que a ocupação das margens e instalação dos vilarejos se deu nos pontos mais impróprios e tecnicamente mais suscetíveis aos processos de erosão fluvial, é claro que na época em que ocorreu a ocupação, estes detalhes eram desconhecidos. É oportuno destacar que no início da ocupação o acesso era exclusivamente fluvial, o que justifica a localização do distrito de São Carlos, assim como os demais, nas margens, ou seja, trata-se de uma necessidade logística.

São Carlos está localizado na margem esquerda em um segmento do rio Madeira com um visível alargamento do canal por conta da confluência do rio Jamari, mesmo localizado na margem direita, ainda influencia a ocorrência das “terras caídas”, pois contribui para o aumento da vazão e velocidade do fluxo, o que pode representar um maior impacto hidráulico sobre as paredes do canal.

O alargamento favorece também a ocorrência de ventos mais intensos, intensificando os banzeiros. Outro aspecto importante a ser considerado é o clima, principalmente os altos índices de precipitação no “inverno amazônico”, que promovem o encharcamento do solo, favorecendo a incidência dos escorregamentos.

A estas causas naturais, associa-se com efeito agravante, a navegação intensa, produzindo banzeiros constantes, e a supressão da vegetação nas margens aluviais, que deram lugar as moradias e comércios, tornando-as ainda mais fragilizadas aos processos erosivos.

## 7 REFERÊNCIAS

BANDEIRA, Arilmara Abade. **Evolução do processo erosivo na margem direita do rio São Francisco e eficiência dos enrocamentos no controle da erosão.** São Cristóvão, 2005. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe – UFS. 2005. 184 p. Disponível em: <http://www.cipedy.com/doc/166599>. Acessado em 05 de julho de 2011.

BELTRAME, Ângela da Veiga. **Diagnóstico do meio físico de bacias hidrográficas: modelo e aplicação.** Florianópolis: Ed. da UFSC, 1994. 112 p.

CARVALHO, José Alberto Lima de. **Terras caídas e consequências sociais:** Costa do Miracauera – Paraná da Trindade, Município de Itacoatiara – AM, Brasil. 2006. Dissertação (Mestrado em Sociedade e Cultura na Amazônia) –Universidade Federal do Amazonas - UFAM. 2006. 141 p. Disponível em: <http://www.cipedy.com/doc/172083>. Acessado em 04 de julho de 2011.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia.** São Paulo: Blucher, 1980. 188 p.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia fluvial – v. I. O canal fluvial.** São Paulo: Edgard Blucher, 1981. 313 p.

CUNHA, Sandra Baptista da. Geomorfologia fluvial. IN: GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos.** 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. 211-242 p.

GUERRA, Antonio Teixeira. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 648 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual de pedologia** – IBGE. 2. Ed. Rio de Janeiro, 2007. 316 p. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/sistematizacao/manual\\_pedologia.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/sistematizacao/manual_pedologia.shtm). Acessado em 14 de setembro de 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Geografia do Brasil – REGIÃO NORTE**. Rio de Janeiro: SERGRAF, 1977. 466 p.

NÓBREGA, Maria Tereza de; CUNHA, José Edézio da. **O solo: caminho, abrigo e pão**. IN: VILLALOBOS, Jorge Ulises Guerra. **Ambiente, geografia e natureza**. Programa de Pós-graduação em geografia – UEM, 2001. 38-65 p.

PENTEADO, Margarida Maria. **Fundamentos de geomorfologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1978. 180 p.

SÃO CARLOS do Jamari. Disponível em: [http://www.napra.org.br/?page\\_id=146](http://www.napra.org.br/?page_id=146). Acessado em 27 de setembro de 2011.

SUGUIO, Kinitiro; BIGARELLA, João. José. **Ambientes fluviais**. Florianópolis: EDUFSC, 1990. 181p.

STERNBERG, Hilgard O'Reilly. **A água e o homem na várzea do Careiro**. 2. ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1998. 330p.

WICANDER, Reed; MONROE, James S. **Fundamentos de Geologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2009. 508p.