

Terras Caídas, Riscos e Desastres no Ambiente Urbano em São Paulo de Olivença, Amazonas, Brasil

Francisco Gleison de Souza Rodrigues

Universidade do Estado do Amazonas

fgrodrigues@uea.edu.br

Bruno Gomes de Araújo

Universidade do Estado do Amazonas

bgaraujo@uea.edu.br

Resumo: O presente trabalho busca explicar os eventos de terras caídas que se manifestam anualmente no município de São Paulo de Olivença no Estado do Amazonas, Brasil. Tenta-se demonstrar que as terras caídas são eventos naturais recorrentes na área de estudo localizada às margens do rio Solimões, mas assumem um caráter de desastre a partir das interações das ações ambientais e sociais no perímetro urbano em função de uma cultura marcada pelo risco e vulnerabilidade socioambientais urbanos. Inicialmente é realizada uma contextualização do tema e do objeto de estudo, bem como é apresentada a área da pesquisa. Posteriormente é realizada uma breve revisão bibliográfica sobre alguns conceitos pertinentes como terras caídas, vulnerabilidade, riscos e desastres. Por fim é construída uma correlação entre os conceitos expostos anteriormente e eventos de terras caídas em São Paulo de Olivença no Amazonas, através de um evento ocorrido há dez anos, que demonstra a participação social em suas múltiplas ações na constituição do desastre.

Palavras-chave: Desastres; Riscos; Terras Caídas; Vulnerabilidade; Amazonas.



Recebido em: abril, 2026. Aceito em: julho, 2026

DOI: 10.56069/2676-0428.2026.834

Ciência em Movimento: Saberes, Práticas e Impactos Sociais

Agosto, 2026, v. 3, n. 41

Periódico Multidisciplinar da FESA Educacional

ISSN: 2676-0428



Tierras caídas, riesgos y desastres en el entorno urbano en São Paulo de Olivença, Amazonas, Brasil

Resumen: La presente obra busca explicar los acontecimientos de tierras caídas que se manifiestan anualmente en el municipio de São Paulo de Olivença, en el estado de Amazonas, Brasil. Se intenta demostrar que las tierras caídas son eventos naturales recurrentes en el área de estudio situada a orillas del río Solimões, pero que asumen un carácter catastrófico por las interacciones de acciones ambientales y sociales en el perímetro urbano debido a una cultura marcada por el riesgo y la vulnerabilidad socioambientales urbanas. Inicialmente, se contextualiza el tema y el objeto de estudio, así como el área de investigación. Posteriormente, se realiza una breve revisión bibliográfica sobre algunos conceptos pertinentes como tierras caídas, vulnerabilidad, riesgos y desastres. Finalmente, se construye una correlación entre los conceptos expuestos anteriormente y los acontecimientos de tierras caídas en São Paulo de Olivença, en el Amazonas, a través de un suceso ocurrido hace diez años, que demuestra la participación social en sus múltiples acciones en la constitución del desastre.

Palabras clave: Desastres; Riesgos; Tierras Caídas; Vulnerabilidad; Amazonas.

Fallen Lands, Risks and Disasters in the Urban Environment in São Paulo de Olivença, Amazonas, Brazil

Abstract: The present work seeks to explain the events of fallen lands that manifest annually in the municipality of São Paulo de Olivença in the State of Amazonas, Brazil. It is tried to demonstrate that the fallen lands are recurrent natural events in the study area located on the banks of the Solimões River, but assume a disaster character from the interactions of environmental and social actions in the urban perimeter due to a culture marked by urban socio-environmental risk and vulnerability. Initially, a contextualization of the theme and object of study is carried out, as well as the area of research. Subsequently, a brief literature review is carried out on some pertinent concepts such as fallen lands, vulnerability, risks and disasters. Finally, a correlation is built between the concepts exposed above and events of fallen lands in São Paulo de Olivença in Amazonas, through an event that occurred ten years ago, which demonstrates the social participation in its multiple actions in the constitution of the disaster.

Keywords: Disasters; Risks; Fallen Lands; Vulnerability; Amazonas.

INTRODUÇÃO

Anualmente, na sede do município de São Paulo de Olivença, estado do Amazonas, ocorrem eventos erosivos com movimentação de massas, regionalmente denominados de terras caídas, que atingem a população local, resultando na destruição de prédios residenciais, comerciais e públicos, como também ocasionando danos à infraestrutura urbana (ruas, praças, sistema elétrico e sistema de distribuição de água potável), além de expor os habitantes locais ao risco de morte.

Ao se verificar a disposição do assentamento urbano e os condicionantes ambientais presentes na área, é perceptível a participação de elementos sociais e naturais se relacionando na perspectiva do risco e da vulnerabilidade. Essa situação gera interações em processos desencadeadores de desastres representados pelas terras caídas na cidade de São Paulo de Olivença.

Sendo assim, procura-se demonstrar que as terras caídas são eventos naturais, recorrentes na área de estudo localizada às margens do rio Solimões, mas que, a partir das interações entre processos ambientais e sociais no perímetro urbano, assumem um caráter de desastre precedido pelos riscos. Busca-se ainda demonstrar que o fator vulnerabilidade é elemento preponderante na ocorrência dos eventos caracterizados como desastres.

A cidade de São Paulo de Olivença encontra-se assentada no Domínio Amazônico (AB'SABER, 2003). Observa-se que, na grandiosidade da floresta, rios e lagos encobrem, não propositalmente, as cidades amazônicas e seus problemas urbanos. Assim, busca-se dar certa visibilidade ao que, de uma forma geral, se denomina desastre natural, mas que será denominado apenas de desastre no presente artigo, e está presente na vida dos residentes até mesmo de forma recorrente e na perspectiva de uma naturalização do problema que, além das causas naturais, também apresenta origens em condicionantes sociais, econômicos, políticos e culturais, ressaltando assim a importância do presente texto.

A Amazônia brasileira apresenta uma área aproximada de 4,2 milhões de quilômetros quadrados, com precipitações anuais de 1.600 a 3.600 mm (AB'SABER, 2003). A localização entre 5° N e 10° S favorece a elevada

incidência de radiação solar. O pico de radiação solar que atinge o limite superior da atmosfera na região ocorre nos meses de janeiro e dezembro, com $875 \text{ cal.cm}^{-2}.\text{day}^{-1}$, enquanto o valor mínimo, que é observado nos meses de junho e julho, é de $730 \text{ cal.cm}^{-2}.\text{day}^{-1}$ (SALATI; MARQUES, 1984).

A incidência da radiação solar, associada a períodos de redução da precipitação intercalados por intensas precipitações concentradas no tempo e no espaço, é forte indutora de processos erosivos e movimentos de massas em áreas com margens desprotegidas nos rios de água branca, como o Solimões, seja por retirada da vegetação ou por deposição recente de sedimentos realizada pelo próprio corpo fluvial.

A região é recoberta, predominantemente, pela floresta tropical úmida, que é entrecortada por uma infinidade de canais fluviais de pequeno, médio e grande portes. Um dos principais rios da Bacia Hidrográfica Amazônica é o Solimões, que nasce na Cordilheira dos Andes e tem suas águas fluindo na bacia sedimentar do mesmo nome, em contato principalmente com os sedimentos recentes da formação Solimões e da formação Içá, ao adentrar no Brasil. Seu canal fluvial encontra-se em processo de consolidação, fato que lhe confere intensa atividade erosiva associada ao transporte e deposição de material e ao clima com elevadas precipitação e umidade.

A sub-bacia hidrográfica do Solimões possui um regime hídrico caracterizado por um período de cheia nos meses de dezembro a julho e um período de vazante de agosto a novembro, influenciados pela entrada de água no sistema hídrico oriunda do degelo na Cordilheira dos Andes, da precipitação anual na região dos afluentes no hemisfério norte, e da precipitação anual dos afluentes no hemisfério sul (SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM, 2020).

Essas características associadas às unidades de relevo denominadas de Planície Amazônica, Tabuleiros da Amazônia Centro-Ocidental e Domínio Colinoso da Amazônia Ocidental (DANTAS; MAIA, 2010) na área de estudo são essenciais para o entendimento dos processos erosivos seguidos por movimentos de massa denominados regionalmente de terras caídas, que atingem vários municípios ribeirinhos localizados nas margens dos rios de águas brancas com nascentes na Cordilheira dos Andes.

Há um elevado número de cidades nas margens dos rios amazônicos, decorrente do processo de ocupação da região associado ao transporte fluvial que moldou a economia e a forma de vida dos residentes nessas áreas (DANTAS; MAIA, 2010). Os rios são as principais vias por onde escoam pessoas e todos os tipos de mercadorias. As cidades, geralmente, tiveram seus núcleos urbanos iniciados nas margens dos rios com expansão ao longo do tempo sobre as áreas outrora florestadas, mas ainda assim, há vários bairros residenciais localizados em áreas de influência do fluxo de água dos canais fluviais, geralmente assentadas sobre as margens instáveis que se encontram sob ação dos processos erosivos laterais.

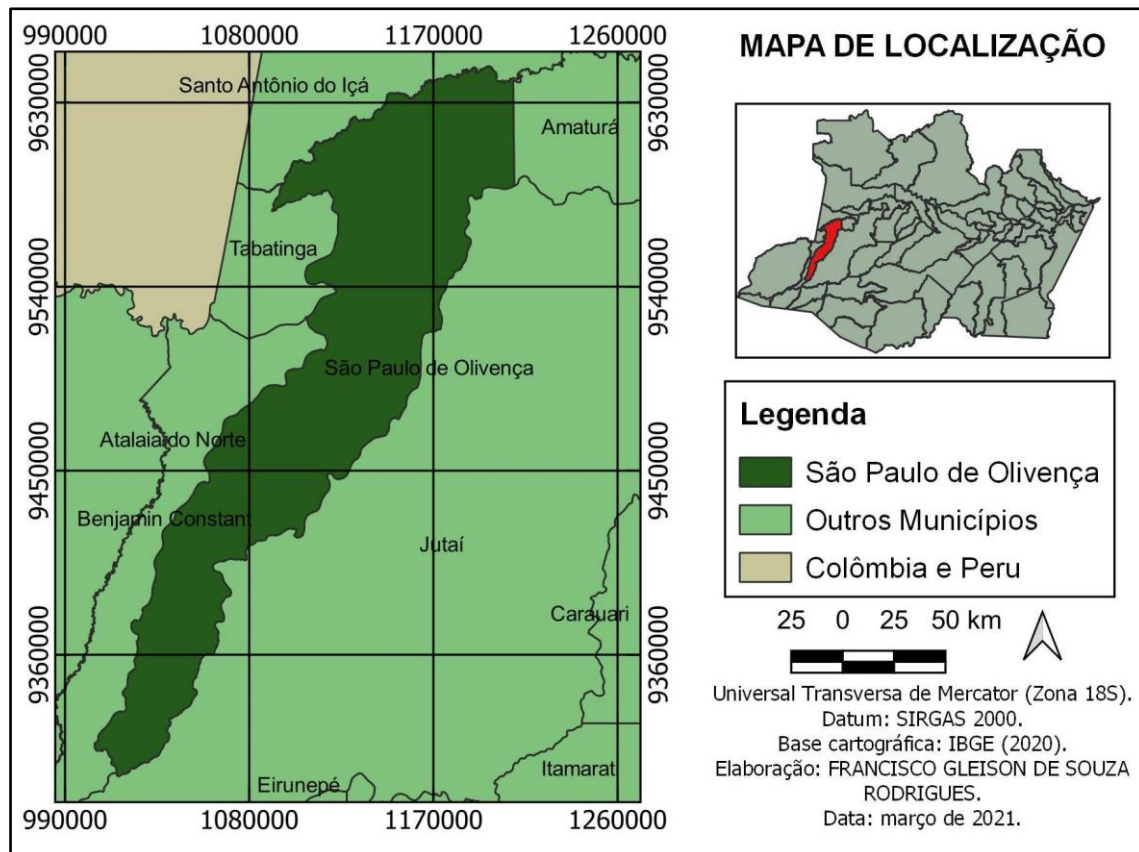
A principal fonte de alimento e renda locais nessas cidades são os rios, em função da pesca e do transporte de passageiros e mercadorias. Tais situações direcionam as pessoas a construírem suas residências e prédios comerciais nas margens fluviais, em função da facilidade de acesso aos barcos, o que torna essas edificações passíveis de serem atingidas por processos erosivos.

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de São Paulo de Olivença (Figura 1) está localizado no oeste do Estado do Amazonas, a uma distância aproximada de 982,64 km de Manaus em linha reta e 1.366 km em via fluvial. Está inserido na microrregião do Alto Solimões e apresenta o núcleo urbano de sua sede assentado na margem direita do rio Solimões. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2021), o município apresentou uma população de 31.422 pessoas no censo de 2010; desse total, 14.263 residiam no perímetro urbano, e há uma estimativa de 40.837 pessoas para o ano de 2021.

Parte dessa área urbanizada sofre com os eventos recorrentes das terras caídas, obrigando a população local a viver diariamente no contexto do risco o prenúncio de um desastre pelo desmonte do pacote sedimentar no qual suas residências estão assentadas.

Figura 1 – São Paulo de Olivença na mesorregião do Alto Solimões no Amazonas



Fonte: IBGE, 2020.

Os processos erosivos marginais do rio Solimões associados ao clima regional com desdobramentos no espaço urbano na cidade de São Paulo de Olivença trazem implicações sociais e econômicas à população atingida, pois várias pessoas são obrigadas a deixar suas residências por se encontrarem em áreas de risco. Donos de pontos comerciais e hotéis localizados nos bairros atingidos pelos movimentos de massa também são obrigados a encerrar suas atividades em virtude dos danos causados nas estruturas dos imóveis, situação que termina por atingir também os trabalhadores desses empreendimentos. Sendo assim, o presente trabalho busca relacionar a ocorrência das terras caídas com o risco e com a vulnerabilidade como elementos processuais que culminam em desastres na área estudada.

MATERIAIS E MÉTODOS

No presente artigo, inicialmente faz-se uma breve caracterização dos aspectos físicos e humanos da área de estudo para posteriormente apresentar conceitos ligados às terras caídas, aos riscos, às vulnerabilidades e ao desastre, com a exposição do fenômeno terras caídas na cidade de São Paulo de Olivença, seus desdobramentos, e finaliza-se com as considerações sobre o tema.

A pesquisa tem um caráter qualitativo, utilizando-se para tanto autores, documentos e dados relacionados ao tema. Os conceitos de riscos, desastres, vulnerabilidade e terras caídas permitiram analisar os dados obtidos e, dessa forma, compreender como o desastre se materializa na área de estudo.

Nesse sentido foi realizada uma revisão bibliográfica relativa aos conceitos utilizados, seguida de pesquisa e coleta de dados em sites de órgãos como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Agência Nacional das Águas (ANA); Serviço Geológico do Brasil (CPRM); e Defesa Civil do Município de São Paulo de Olivença. Também foram realizadas coletas de dados em sites jornalísticos que apresentaram artigos sobre os eventos de terras caídas na área da pesquisa para o ano de 2010.

Com os dados coletados no IBGE foi possível: construir o mapa de localização através do software Qgis 3.16 Hannover. Os dados obtidos no Sistema de Informações Hidrológicas da ANA foram utilizados na construção do gráfico que demonstra a precipitação em São Paulo de Olivença em outubro de 2010. Os dados obtidos junto à CPRM e Defesa Civil municipal foram utilizados na construção da tabela sobre o número de vítimas e imóveis atingidos e na apresentação de imagens da área no período de ocorrência dos eventos de desastres. Para tanto, foram de fundamental importância os relatórios construídos por Marmos em 2010 e por Souza e Oliveira em 2018.

TERRAS CAÍDAS, RISCOS E VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

As cidades se expandem através da elevação no número de pessoas que migraram do campo para os perímetros urbanos que, sem condições de residir

em áreas favoráveis à fixação de residência, terminam por compor processos de ocupações desordenadas, associados à demanda industrial por espaço, gerando assim nas cidades fluxos de urbanização intensos e sem planejamento. Esses, por sua vez, favorecem a ocorrência de desastres, que têm se elevado em termos quantitativos de uma forma geral, não somente no Brasil, mas em praticamente todo o planeta, em função do desequilíbrio ocasionado nas relações entre sociedade e natureza no perímetro urbano (KOBAYAMA, 2006).

Entende-se que, se o número de desastres naturais aumenta, também se eleva a condição das ameaças e perigos aos quais a população urbana é submetida, logo os riscos se elevam e suas condições de existência se concretizam através das relações socioambientais. Sendo assim, verifica-se que há ocorrência de riscos socioambientais no meio urbano residentes no entrelaçamento de fenômenos provenientes de eventualidades com origens nas relações estabelecidas entre natureza e sociedades que promovem desequilíbrios nas diversas perspectivas de conjunturas existenciais, principalmente dos agrupamentos urbanos. Nesse sentido, é possível identificar a participação de elementos e fatores que se relacionam a partir do campo ambiental, bem como nas esferas cultural, política, econômica e tecnológica recorrentes em áreas urbanas (MENDONÇA, 2017).

Os residentes de uma mesma cidade ou bairro estão sujeitos à ocorrência dos riscos relativos ao perímetro urbano, como movimentos de massas com soterramento de residências ou erosão e transbordamento da água em canais fluviais. Mendonça (2017) demonstra que os fatores naturais e, principalmente, sociais assumem forte influência sobre as pessoas em situação de risco ou quando atingidas por um desastre. Então, questiona-se: quais grupos sociais sofrerão mais danos quando da materialização do risco em um desastre? Quais grupos demonstrarão uma melhor resposta de prevenção, solução ou resiliência frente a um desastre? Cidades, bairros e, principalmente, grupos sociais diversos sob a influência dos mesmos riscos têm respostas diferentes frente aos problemas gerados em função da condição de vulnerabilidade.

De acordo com Zanella e Moura (2017), com o agravamento dos problemas urbanos relacionados às precipitações a partir dos anos de 1990, associados à elevada concentração populacional em áreas impróprias para

moradia nas cidades brasileiras, principalmente no entorno de rios e lagoas, houve um incremento no volume de ocorrências assentadas na vulnerabilidade e que se associam ao risco, gerando desastres diversos. Nessa direção, cada vez mais cidades com áreas urbanas menores têm apresentado problemas decorrentes de processos locais, regionais ou globais. As cidades amazônicas não estão imunes aos efeitos da relação urbanização sem planejamento, como é o caso da cidade de São Paulo de Olivença, no oeste do Amazonas, onde a população sofre com as consequências das cheias dos igarapés e dos movimentos de massa nas margens do rio Solimões, sendo esse o tema do presente trabalho.

TERRAS CAÍDAS

Os rios obedecem às leis da hidráulica impostas pelas condições naturais da bacia hidrográfica que compõem. Christofolletti (1980) indica que as características do clima associadas à vegetação e à litologia são fatores capazes de exercer controle sobre os processos relacionados às vertentes, logo à produção de material que será direcionado aos rios. Também influenciam nos ajustes do canal fluvial em função do volume de água, bem como do volume e granulometria dos sedimentos que causam o desgaste das margens.

A erosão de margem é uma das ações fluviais mais notórias em termos morfológicos, tendo em vista a possibilidade de delimitar os resultados na paisagem. A erosão de margem está associada aos três trabalhos realizados por um rio: erosão, transporte e deposição, nos quais os sedimentos inconsolidados são mobilizados ao longo do canal fluvial ao serem retirados das margens côncavas e depositados nas margens convexas. Esse fato demonstra a participação constante do material sedimentar que está a reestruturar as diversas formas fluviais, sejam efêmeras ou mais duradouras, consequentemente reconfigurando as unidades morfológicas como expressão da dinâmica fluvial. Por conseguinte, o sistema fluvial encontra-se em constante dinamismo e se autoajustando a partir do controle da largura do canal realizado pela erosão de margem (MAGALHÃES; ALBUQUERQUE, 2010).

Processos naturais (Figura 2) e sociais estabelecem relações nas cidades ribeirinhas da Amazônia, promovendo modificações nas áreas em que ocorrem. Rios como Madeira, Japurá e Solimões apresentam águas de coloração branca, pois transportam grandes volumes de sedimentos oriundos da Cordilheira dos Andes em seus canais fluviais jovens com margens submetidas a constantes ajustes através da erosão lateral. Consequentemente, as cidades localizadas nas margens desses rios são atingidas pelo que se denomina de terras caídas. Logo, pode-se considerar que os processos associados à erosão marginal dos rios constituem as terras caídas.

Deve-se atentar ao fato de que cada área apresenta uma conjunção de processos que desencadeiam as terras caídas, logo é possível perceber que os diversos processos naturais (Figura 2) não ocorrem concomitantemente em uma mesma área e podem se modificar ao longo do tempo em função das características físicas que também venham a se alterar. Decorrem dessas situações diferentes tipos de erosão fluvial, com intensidades, tamanhos de áreas atingidas e volumes de sedimentos movimentados diversos.

Ressalta-se ainda que o clima é um dos principais agentes naturais desencadeadores das terras caídas, atuando sobre a ocorrência de vários processos hidrológicos e relacionados à pressão hidrostática que se relacionam à dinâmica climática (Figura 2). O ataque da Radiação solar sobre as partículas que compõem os solos na superfície das margens, a ocorrência de precipitações constantes e intensas, associadas à infiltração e percolação, tornam a camada superior das margens mais pesadas. Rajadas de vento, que ocorrem antes dos temporais, assim como os banzeiros formados, atingem as margens fragilizando-as.

Figura 2: Fatores e processos naturais desencadeadores de terras caídas

Fatores	Processos
Hidrodinâmicos	- Pressão hidrodinâmica relacionada à corrente fluvial (vazão)
	- Pressão das margens relacionadas às cheias
	- Descompressão das margens relacionadas às vazantes
	- Pressão hidrostática por infiltração no pacote sedimentar nas margens
	- Ondas formadas no rio que se chocam contra as margens
	- Fluxo de partículas do canal que se choca contra as margens
	- Fracionamento e redirecionamento do fluxo do canal
Litológicos	- Pacotes não coesos de material sedimentar
	- Diferentes proporções de areia, silte e argila favorecem a não coesão
	- Estratificação constituída por camadas argilosas intercaladas por camadas arenosas (zonas de contatos entre materiais diferentes)
	- Grau de umidade do solo nas margens
Climáticos	- Períodos prolongados sem precipitação
	- Períodos de precipitações constantes
	- Radiação solar incidente sobre as margens
	- Correntes de ar incidentes nas margens
	- Precipitações intensas
Neotectônicos	- Abalos sísmicos
	- Encaixe de vales fluviais em falhas
Morfologia do canal	- Bancos de sedimentos no canal
	- Praias ou pontais no canal
	- Ilhas no canal
	- Alargamentos seguidos de estreitamentos do canal
	- Sinuosidades do canal (ex. Rio Solimões)
	- Meandros do canal (ex. Rio Javari)
	- Confluências de canais
	- Altimetria da margem
	- Grau de declividade da margem

Fonte: Christopherson, 2012; Fernandes; Amaral, 2010; Igreja; Carvalho; Franzinelli, 2010; Giannini; Melo, 2000; Guimarães; Carvalho Júnior; Gomes; Fernandes, 2008; Rotta; Zuquette, 2015.

De uma forma geral, Rotta e Zuquette (2015) propõem a dependência de quatro conjuntos de fatores para a ocorrência dos processos erosivos marginais e que devem ser considerados no rio Solimões:

- condições climáticas e da superfície;
- características da margem (geométricas e dos materiais geológicos);
- as condições do fluxo no canal;
- forma como ocorrem as rupturas nos taludes marginais.

Para Ab'Saber (2003), ao se analisar as paisagens deve-se considerar inicialmente que elas são heranças processuais, logo foram estruturadas a partir de modificações constantes ao longo do tempo geológico e histórico. Sendo

assim, as terras caídas, por mais que sejam resultantes das leis físicas que regem a dinâmica de cada rio, na atualidade, também resultam das ações realizadas pela sociedade nas margens dos canais fluviais, tais como:

- a) Retirada da vegetação nativa: a vegetação não impede a ocorrência das terras caídas, mas reduz a intensidade ou retarda a ocorrência dos eventos, tendo em vista que as árvores apresentam diversas características que dão certa coesão ao solo;
- b) Implementação de áreas de cultivo: com a retirada da vegetação e a implementação do cultivo de espécies não nativas de ciclo curto e que não apresentam características morfológicas diferentes da vegetação primária, os solos perdem a proteção relativa ao impacto da radiação térmica e à infiltração e movimentação da água;
- c) Construção de prédios e infraestruturas como portos e aeroportos, que retiram a proteção natural do solo e terminam por modificar a dinâmica hídrica das margens e do canal fluvial, desencadeando processos erosivos mais concentrados e intensos;
- d) Construção de residências sem saneamento com direcionamento de efluentes às fendas dos abatimentos de solos e às voçorocas, intensificando a erosão, além de as construções localizarem-se em áreas suscetíveis aos movimentos de massas;
- e) Ondas que se chocam com as margens e são geradas através do trânsito de embarcações no rio (RODRIGUES, 2017).

As terras caídas compõem um conjunto de processos integrantes do ajuste morfológico do leito do rio, no qual as margens e o canal são erodidos com a retirada de sedimentos em uma determinada área a montante e deposição em outros pontos ao longo do curso fluvial, mas que têm se intensificado, provavelmente em decorrência das ações humanas. Áreas urbanas nascem e se ampliam nas margens dos rios sem saneamento básico, situação propícia ao desenvolvimento de processos erosivos e movimentos de massas associados às precipitações regionais.

RISCOS E VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Atualmente há uma relação íntima entre as sociedades que compõem o mundo dito globalizado e o risco, a qual parece estar tão óbvia a ponto de se tornar invisível ao olhar e à percepção, podendo ser negligenciada ou mesmo negada por parte da população. A complexidade da situação se eleva quando se verifica que a existência dos riscos diz respeito

[...] às consequências adversas ao meio ambiente, à sociedade e aos indivíduos, sempre associado a um cenário sujeito à ocorrência de um evento com determinada intensidade/magnitude (evento perigoso) que produzirá, aos elementos expostos, efeitos acima de um dado limite suportável pelo indivíduo ou pela sociedade. (ZUQUETTE, 2018, p. 2)

Logo, os riscos têm origem nas interações sociais e ambientais quando se tornam relações desarmônicas, promovendo eventos extremos que escapam à capacidade de controle humano ou mesmo natural, já que, na perspectiva de um sistema que foi desajustado, há uma busca por um novo ajuste ou equilíbrio com a liberação de energia ou transformação de matéria. Com base no exposto, é cada vez mais comum nas cidades o estabelecimento de condições desarmônicas que envolvem a população no que pode ser considerado como risco socioambiental urbano proposto por Mendonça (2017). Ressalta-se ainda que

A noção de risco se estabelece com base na relação conflituosa entre o homem e o seu ambiente, em um processo de mútua influência. Portanto, deve-se procurar também rejeitar a ideia maniqueísta da existência de um evento natural agressor atuando sobre uma sociedade que, por sua vez, é tida como vítima. (SOUZA; ZANELLA, 2009, p. 16)

É comum escutar, de residentes de comunidades e perímetros urbanos que se localizam em áreas de movimentos de massa nas margens dos rios como o Solimões, estórias de um tracajá ou de uma cobra grande que dorme no leito do rio ou no subsolo da cidade, e quando o animal mexe a terra cai. Outros falam da maldição de pajé ou feiticeiro e dos gritos e pulos de macacos revoltados que derrubam as margens, entre outras estórias que revelam o desconhecimento das causas reais, mas se colocam como vítimas da natureza. Essas estórias, mesmo

constituindo um rico material de expressão cultural, expõem a ausência de percepção da própria condição de vulnerabilidade individual ou comunitária dos moradores.

Diretamente associada aos riscos está a vulnerabilidade socioambiental urbana que, também atrelada a uma série de contingências sociais, políticas, econômicas, culturais, tecnológicas etc. explicitam diferentes condições de exposição e de fragilidade de grupos sociais aos riscos. Dito de outra maneira, a vulnerabilidade socioambiental urbana evidencia a heterogeneidade dos impactos advindos dos riscos que se abatem sobre uma dada população [...]. (MENDONÇA, 2017, p. 114)

A vulnerabilidade socioambiental urbana expõe o quão desigual é a população residente em uma cidade em termos econômicos, políticos e sociais. Configuram-se então condições diversas no entendimento do risco e nas respostas a sua materialização no desastre.

Em todo o caso, a identificação de espaços em risco deve avaliar o nível de vulnerabilidade do sistema social à magnitude dos efeitos da manifestação de eventos naturais adversos. Logo, a determinação da vulnerabilidade deve buscar a construção de cenários embasados no estado de exposição, resistência e na capacidade de adaptação dos grupos sociais. (OLÍMPIO; ZANELLA, 2017, p. 157)

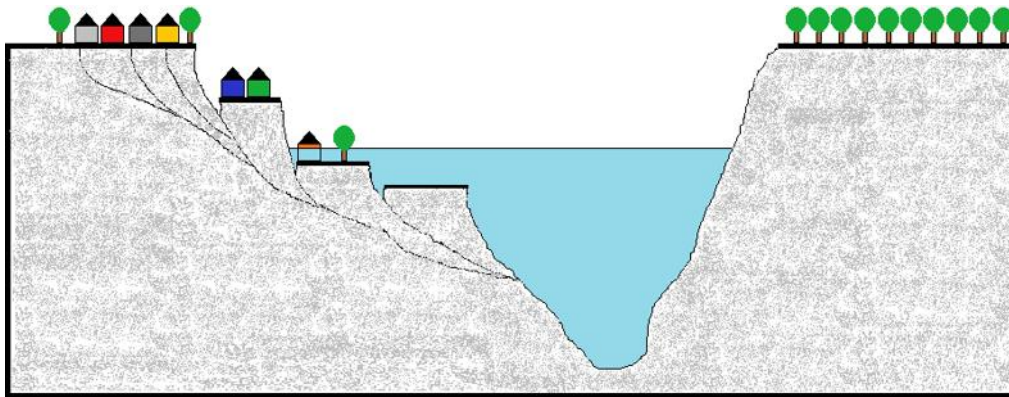
A heterogeneidade da população expõe que, em uma situação de desastre, uma família atingida pode sair da casa em que mora e ir para o sítio que possui em outro ponto da cidade, enquanto os vizinhos, sem segunda moradia, precisarão se abrigar na casa de um parente, de amigos, ou em uma escola, e poderão, inclusive, ficar na rua.

DESASTRES NATURAIS: MATERIALIZAÇÃO DOS RISCOS

As ocorrências das terras caídas podem ter caráter cíclico ou acíclico, dependendo de vários fatores naturais. Os eventos cíclicos ocorrem anualmente nos mesmos meses, em função das características climáticas e do regime fluvial em cada área considerada. Os eventos acíclicos são deflagrados a partir da ação de algum fenômeno físico não recorrente (abalos sísmicos ou precipitações extremas, por exemplo) associados às ações humanas nas cidades amazônicas ribeirinhas (RODRIGUES, 2014). Na Figura 3 é possível visualizar, graficamente,

como pode ocorrer um evento de terras caídas em perímetro urbano, caracterizado por abatimentos de solos, com parcelas do pacote sedimentar que se direcionam ao leito do rio, formando degraus.

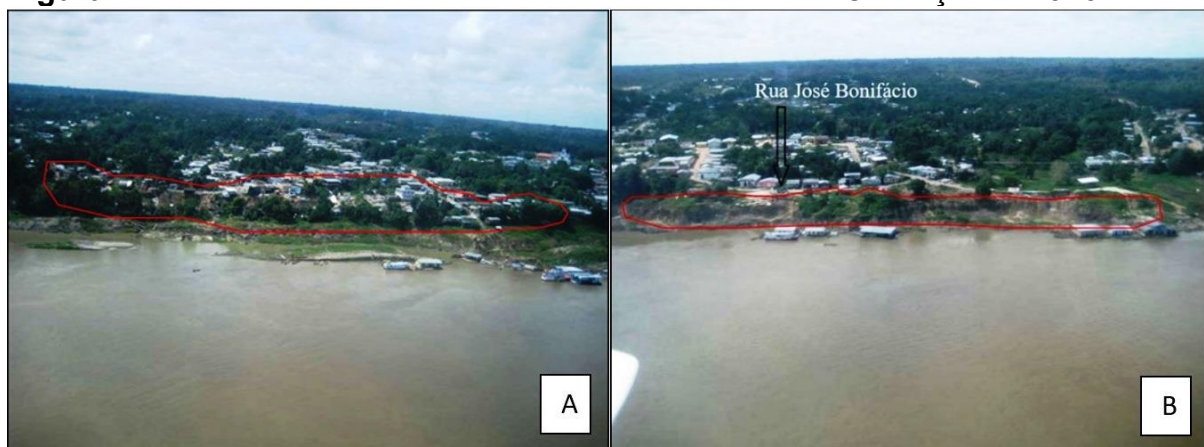
Figura 3: Terras caídas associadas à abatimentos de solos.



Fonte: Autores, 2021.

Em 11 de outubro de 2010, por exemplo, houve uma movimentação de massa, em situação acíclica, nas margens do rio Solimões nos setores central e oeste na orla da cidade de São Paulo de Olivença (figuras 4A e 4B) com destruição de, ao menos, 40 residências (DESLIZAMENTO..., 2010).

Figura 4: Setores central e oeste da orla de São Paulo de Olivença em 2010.

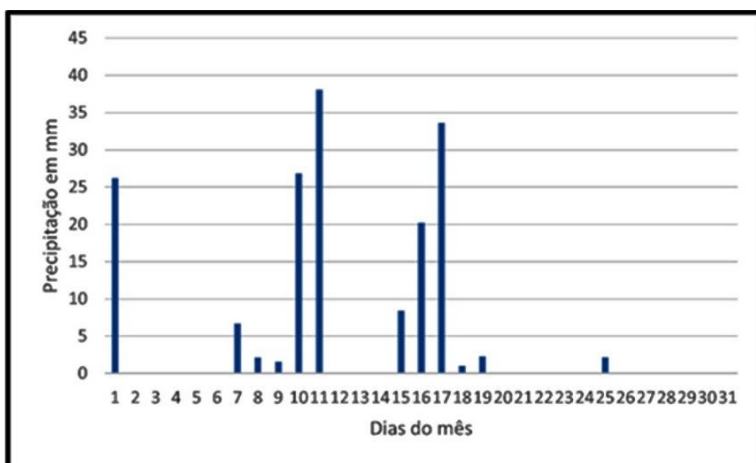


Fonte: Marmos, 2010.

O evento ocorreu em um período de estiagem que atingiu o Estado do Amazonas, em especial a bacia do Solimões, com a maior vazante da história desse rio. Ocorreram duas precipitações, com volumes de 26,8 milímetros, no

dia 10 de outubro, e 38,1 milímetros, durante a noite do dia 10 para o dia 11, como pode ser observado na Figura 5.

Figura 5: Precipitação em São Paulo de Olivença em outubro de 2010.



Fonte: ANA, 2021.

O volume de água precipitado infiltrou nas camadas superiores do solo, fragilizado pela exposição à radiação solar durante a estiagem, que, através da dilatação e contração, formou pequenas fendas nas camadas superficiais facilitando a infiltração. Com a saturação dos poros e o peso nas camadas superiores pelo acúmulo da água, o material se deslocou em direção ao canal fluvial, ocasionando o desmoronamento de vários prédios (figuras 6A e 6B).

Figura 6 – Duas perspectivas de um evento em São Paulo de Olivença em 2010.



Fonte: Marmos, 2010.

Como pode ser observado nas figuras 6A e 6B, é perceptível a participação da sociedade na ocorrência do desastre ao construir prédios

residenciais e comerciais, rua asfaltada, entre outros equipamentos urbanos, em uma área na margem de um rio com vertente de inclinação acentuada, da qual houve a retirada de vegetação nativa, e caracterizada por processos erosivos recorrentes. Não se trata de uma vingança da natureza, mas do desenrolar de múltiplas interações entre processos naturais e sociais que estabeleceram uma situação de risco socioambiental urbano materializado no desastre.

Os riscos socioambientais podem se manifestar para toda a população de uma determinada área num certo momento, especialmente quando da ocorrência de hazards (naturais, sociais e tecnológicos), mas não atinge a todos da mesma maneira. Este último aspecto coloca em evidência as diferentes formas de suscetibilidade das populações aos impactos dos eventos extremos, sendo neste caso evidenciada a vulnerabilidade socioambiental das populações aos riscos socioambientais. (MENDONÇA, 2017, p. 117)

Pessoas que habitam a mesma área e são atingidas por eventos de terras caídas, por exemplo, enfrentariam a situação de formas diferentes, pois um morador com recursos pode adquirir outro imóvel apesar do dano financeiro. No entanto, as pessoas vulneráveis, principalmente em termos econômicos, ao vivenciarem eventos de terras caídas e perderem a casa, não têm para onde ir, já que não possuem recurso para adquirir outro imóvel. Geralmente, pessoas em situação de vulnerabilidade habitam às margens dos rios por ser o corpo fluvial a via de transporte e a fonte de alimento para os que sobrevivem através da atividade de pesca (Figura 7), e terminam por ser as principais vítimas das terras caídas.

Figura 7 – Casas e canoas de pescadores na margem direita do rio Solimões em São Paulo de Olivença em 2010.



Fonte: Marmos, 2010.

Visando a segurança das pessoas, os órgãos competentes, após o evento em questão, proibiram o retorno, a venda ou a troca do imóvel ou de qualquer terreno na área afetada (TERRAS..., 2019). Os residentes em situação de vulnerabilidade ficaram na dependência da Defesa Civil e da Prefeitura, foram transferidos para escolas e aguardaram realocação com pagamento de aluguel social.

Figura 8 – Pessoas e imóveis atingidos

Ano	Nº de pessoas atingidas	Nº de imóveis atingidos/interditados
18/07/2010	157	37
11/10/2010	350	94
TOTAIS	507	131

Fonte: Marmos (2010); Prefeitura de São Paulo de Olivença (2016).

No mesmo ano de 2010 já havia ocorrido um outro evento de terras caídas na cidade de São Paulo de Olivença. Nos dois desastres foram atingidas 507 pessoas (sem perdas de vidas humanas) e um total de 131 imóveis foram destruídos (Figura 8). Entre 2011 e 2016 mais três eventos atingiram outros 101 imóveis, incluindo 4 hotéis (PREFEITURA DE SÃO PAULO DE OLIVENÇA, 2016).

Em 2018 foi realizado um relatório por dois técnicos do Serviço Geológico do Brasil no qual a área atingida pelas terras caídas foi delimitada (Figura 9) e foram apresentadas propostas que visavam impedir ou amenizar os danos dos processos erosivos. No levantamento realizado por Souza e Oliveira (2018) foram identificadas 5 áreas de risco; na principal área que sofre com os processos erosivos foram contabilizadas 1.000 pessoas e 250 imóveis em situação de risco, denominados neste trabalho de riscos socioambientais urbanos. Ao caracterizar a área, os autores informam que:

Essa região é afetada frequentemente pelo fenômeno de “terras caídas” (figura 2), devido ao solapamento do talude, provocado pela erosão fluvial do rio Solimões, agravado pelo lançamento de água

servida, desmatamento da encosta, banzeiros das grandes embarcações, escoamento das águas pluviais, lançamento de resíduos sólidos (lixos e entulhos), plantação de bananeiras na encosta (figura 3) e minas de água no talude. (SOUZA; OLIVEIRA, 2018)

Figura 9 – Delimitação das áreas de riscos na cidade de São Paulo de Olivença em 2018



Fonte: Souza e Oliveira, 2018.

É perceptível que um dos principais gatilhos dos desastres que já se processaram na área e os que poderão ocorrer é a urbanização sem planejamento. Ao longo do tempo, as pessoas foram construindo casas, prédios comerciais, e equipamentos urbanos, como postes e ruas asfaltadas, foram implementados pelo poder público na margem do rio Solimões, como pode ser observado na Figura 9. Mesmo com a sequência de desastres relacionados às terras caídas, praticamente não houve transferência para outro espaço da cidade que oferecesse mais segurança.

Parece óbvio, mas, para que determinado processo natural como a erosão lateral do rio Solimões seja considerado um desastre, a sociedade deve estar envolvida, sofrendo algum tipo de dano. Logo, ações erosivas em áreas

inabitadas e nas quais não se desenvolve qualquer atividade humana não devem ser consideradas desastres naturais ou não.

Uma população em situação de vulnerabilidade, no entanto, reforça o poder do risco socioambiental urbano, já que, a ausência de planejamento no ambiente urbano, na perspectiva de ocupações irregulares em área impróprias para construções de moradias e comércios como nas margens do Solimões em São Paulo de Olivença, se materializa em desastres tais quais ocorrem com as terras caídas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As terras caídas são um conjunto de processos erosivos associados a movimentos de massa de ocorrência comum nas margens dos rios amazônicos. Vários fatores podem desencadear um evento; no entanto, um perímetro urbano que nasceu e cresceu de forma desordenada eleva o risco de ocorrência, bem como a magnitude e intensidade do episódio. Tal situação torna-se um desastre quando a população em situação de vulnerabilidade é atingida na concretização do processo. Nesse sentido, as terras caídas que ocorrem na orla da sede do município de São Paulo de Olivença são verdadeiros desastres como resultado das interações entre processos sociais e naturais.

No ano de 2010 a região amazônica passou por um período de redução de precipitações fora do padrão. Tal situação fragilizou os solos na margem direita do rio Solimões em São Paulo de Olivença. Com a ocorrência de duas precipitações no mesmo dia, com valores de 26,8 e 38,1 milímetros, após vários dias de estiagem, foi desencadeada uma sequência de eventos que, associados ao processo de ocupação em área imprópria para tal fim, promoveu a ocorrência de um desastre sem vítimas fatais, mas com danos materiais, em que 510 habitantes e 131 imóveis foram atingidos. Esse fato demonstra que os habitantes viviam em uma situação de risco socioambiental urbano.

No entanto, mesmo após a retirada da população, a Defesa Civil sugeriu em 2018 a retirada de mais 1.000 habitantes e a interdição de mais 250 imóveis, tendo como base um estudo que considerou a ocorrência de outros eventos entre 2011 e 2018, demonstrando assim a continuidade do processo erosivo com

caráter de desastre bem como a exposição da população local aos riscos socioambientais urbanos. Os quantitativos de pessoas e prédios apresentados pela defesa civil deixam claro que os residentes se encontravam em condições de vulnerabilidades e sujeitos aos processos naturais recorrentes na área em que estavam assentados.

As terras caídas podem ser consideradas desastres quando, de alguma forma, estão associadas às populações residentes nas áreas de ocorrência, seja através de ações que contribuem com o desencadeamento de um evento ou dos danos sofridos decorrentes de um episódio – do contrário, são eventos naturais característicos da paisagem fluvial amazônica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. **Os domínios da natureza no Brasil**: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Hidroweb: Sistemas de informações hidrológicas. **Séries Históricas de Estações**. São Paulo de Olivença. Disponível em: <<http://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas>>. Acesso em: 13 set. 2021.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

CHRISTOPHERSON, R.W. **Geossistemas** – Uma Introdução à Geografia Física. 7. ed. Porto Alegre: BOOKMAN, 2012.

DANTAS, M. E.; MAIA, M. A. M. Compartimentação Geomorfológica. In: MAIA, M. A. M.; MARMOS, J. L. (orgs.). **Geodiversidade do estado do Amazonas**. Manaus: CPRM, 2010, p. 115-124. Disponível em: <<https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/16624>>. Acesso: 10 ago. 2021

DESLIZAMENTO de terra destrói 60 casas em São Paulo de Olivença. 2010. Disponível em: <<https://d24am.com/noticias/deslizamento-de-terra-destroi-60-casas-em-sao-paulo-de-olivenca>>. Acesso em: 16 jul. 2020.

FERNANDES, N. F.; AMARAL, C. P. do. Movimentos de massa: uma abordagem Geológico-Geomorfológica. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da (Orgs.). **Geomorfologia e Meio-Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2010. p. 123-194.

GIANNINI, P. C. F.; MELO, M. S. **Do grão à rocha sedimentar**: erosão, deposição e diagênese. TEIXEIRA W.; TOLEDO, M. C. M de; FAIRCHILD, T. R.,

TAIOLI, F. (orgs.). **Decifrando a Terra**. São Paulo: Ed. Oficina de Texto, 2000, p. 240-277.

GUIMARÃES, R. F.; CARVALHO JÚNIOR, O. A.; GOMES, R. A. T.; FERNANDES, N. F. Movimentos de Massa. In: FLORENZANO, T. G. (org.). **Geomorfologia: conceitos e técnicas atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008, p. 159-184.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Amazonas, 2020.** 2020. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?=&t=acesso-ao-produto>>. Acesso em: 20 mar. 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **São Paulo de Olivença**. 2021. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/sao-paulo-de-olivenca/panorama>>. Acesso: 20 mar. 2021.

IGREJA, H. L. S. da; CARVALHO, J. A. L. de; FRANZINELLI, E. Aspectos das Terras caídas na Região Amazônica. In: RABELLO, A. **Contribuições Teórico-metodológicas da Geografia Física**. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2010.

KOBIYAMA, M.; MENDONÇA M.; MORENO D. A.; MARCELINO, I. P.V. de O.; MARCELINO, E. V.; GONÇALVES, E. F.; BRAZETTI, L. L. P.; GOERL, R. F.; MOLLERI, G. S. F.; RUDORFF, F. de M. **Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos**. Curitiba: Ed. Organic Trading, 2006. 109p. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wpcontent/uploads/sites/36/2014/05/prevencao-desastres-naturais-conceitos-basicos.pdf>>. Acesso: 20 ago. 2021.

MAGALHÃES, R. C.; ALBUQUERQUE, A. R.; CUNHA, S. B. da. Análise do risco nas Terras caídas: consequências socioambientais na comunidade do Divino Espírito Santo município de Iranduba (AM) – Brasil. **Anais do XVI Encontro Nacional dos Geógrafos**. Crise, práxis e autonomia: espaços de resistência e de esperança. Espaço de Diálogos e Práticas. Associação dos Geógrafos Brasileiros: Porto Alegre, 25 a 31 de julho de 2010. ISBN 978-85-99907-02-3.

MARMOS, J. L. **Avaliação preliminar dos escorregamentos de terra ocorridos na cidade de São Paulo de Olivença (AM) no segundo semestre de 2010**. Manaus, CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL, 2010. Disponível em: <<https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/20682>>. Acesso: 20 ago. 2021.

MENDONÇA, F. Riscos, Vulnerabilidades e Resiliência Socioambientais Urbanas: Inovações na Análise Geográfica. **Revista da ANPEGE**, [S.l.], v. 7, n. 01, p. 111-118, jul. 2017. ISSN 1679-768X. Disponível em: <<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/anpege/article/view/6557/3557>>. Acesso: 15 jul. 2020.

OLÍMPIO, J. L. S.; ZANELLA, M. E. Avaliação intermunicipal dos riscos de desastres naturais associados à dinâmica climática no estado do Ceará. **Ge USP – Espaço e Tempo** (Online), v. 21, n. 1, p. 156-176, abril. 2017. ISSN 2179-0892. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/ge USP/article/view/110719>>.

PREFEITURA DE SÃO PAULO DE OLIVENÇA. Defesa Civil do Município de São Paulo de Olivença. **PARECER TÉCNICO Nº 002/2016**. São Paulo de Olivença, 2016.

RODRIGUES, F. G. de S. O conceito de “Terras caídas” e a caracterização morfodinâmica fluvial do Alto Solimões. **Revista Geonordeste**, São Cristóvão, Ano XXV, n. 3, p. 4-23, ago./dez. 2014. Disponível em: <<https://seer.ufs.br/index.php/geonordeste/article/view/2868>>. Acesso em: 16 jul. 2020.

RODRIGUES, F. G. de S. Terras caídas na Tríplice Fronteira: Influência Morfológica. In: Encontro Internacional de Ensino e Pesquisa em Ciências na Amazônia, 7, 2017, Tabatinga. **Anais...** Tabatinga: CESTB/UEA, 2017. Disponível em: <https://b77b1829-eca6-4a9c-97ae-5536610c69cf.filesusr.com/ugd/5d57e8_f1fc7d092c37407494a1e63c5f486d85.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2018.

ROTTA, C. M. dos S.; ZUQUETTE, L. V. Processos Erosivos. In: ZUQUETTE, L. V. (org.). **Geotecnologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. p. 113-152.

SALATI, E.; MARQUES, J. Climatology of the Amazon region. In: SIOLI, H. (ed.), **The Amazon: limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin**. Dr W. Junk Publishers: Dordrecht, 1984. Monographiae biologicae; v. 56, p. 85-126.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. **Boletim de Monitoramento Hidrometeorológico da Amazônia Ocidental. Boletim nº 27 - 10 de julho de 2020**. Manaus, 2020. Disponível em: <https://www.cprm.gov.br/sace/boletins/Amazonas/20200710_15-20200710%20-%20155631.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2021.

SOUZA, A. G. H.; OLIVEIRA, M. A. de. **Setorização de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massa, Enchentes e Inundações, São Paulo de Olivença – Amazonas**. Serviço Geológico do Brasil – CPRM/Amazonas, Manaus, 2018. Disponível em: <<https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/20682>>. Acesso em: 28 mar. 2021.

SOUZA, L. B.; ZANELLA, M. E. **Percepção de Riscos Ambientais: Teoria e Aplicações**. Fortaleza: Edições UFC, 2009.

TERRAS caídas avançam em São Paulo de Olivença-AM. Manaus, 2019. Disponível em <<https://g1.globo.com/am/amazonas/videos/v/terras-caidas-avancam-em-sao-paulo-de-olivenca-am/7387734>>. Acesso em: 19 jul. 2020.

ZUQUETTE, L. **Riscos, desastres e eventos naturais perigosos:** aspectos conceituais na análise e estimativa de riscos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

ZANELLA, M. E.; MOURA, M. de O. O CLIMA DAS CIDADES DO NORDESTE BRASILEIRO: CONTRIBUIÇÕES NO PLANEJAMENTO E GESTÃO URBANA. **Revista da ANPEGE**, [S.l.], v. 9, n. 11, p. 75-89, jul. 2017. ISSN 1679-768X. Disponível em: <<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/anpege/article/view/6493>>. Acesso em: 15 jul. 2020.