



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

EROSÃO LATERAL NA BORDA DO RIO AMAZONAS: UM ESTUDO NA ENCOSTA FLUVIAL NA ORLA DE PARINTINS, AMAZONAS

João D´Anuzio M. de Azevedo Filho ^(a)

Rafael dos Anjos Carvalho ^(b)

^(a) Centro de Estudos Superiores de Parintins da Universidade do Estado do Amazonas-CESP/UEA, curso de Geografia. Email: jdazevedo@hotmai.com

^(b) Professor da rede pública município, graduado no Curso de Geografia da Universidade do Estado do Amazonas-CESP/UEA. Email: rafinhacarvalho.007@hotmail.com

Eixo - Dinâmica e gestão de bacias hidrográficas

Resumo

O objetivo da pesquisa é compreender a dinâmica dos processos erosivos na encosta fluvial no bairro Santa Clara em Parintins, estado do Amazonas, identificando os fatores que ocasionam a erosão lateral e as consequências ambientais. A metodologia consistiu em levantamento bibliográfico, utilização de equipamentos como o GPS, ecobatímetro digital, máquina fotográfica em trabalho de campo. Os resultados apontam que a erosão na encosta da área de estudo é provocada pela pressão hidráulica, do clima, tipo do material da encosta e uma mínima ação antrópica. Os impactos ambientais são a deposição de sedimentos e assoreamento na foz da lagoa da Francesa; desabamento de rua; desabamento de árvores; mudança na paisagem natural, entre outros. O resultado da ação erosiva nas margens do rio Amazonas é preocupante, pois, esse fenômeno das Terras Caídas gera grandes problemas para o ambiente natural e social, apontam para faltas de políticas públicas urbanas e ações mais efetivas.

Palavras-chave: Terras Caídas; encosta fluvial; recurso hídrico; impactos ambientais.

1. Introdução

Terras Caídas é um fenômeno que ocorre nas margens dos rios amazônicos principalmente nas áreas de Várzea e depósitos mais antigos (área de Terra Firme), ou seja, é a erosão fluvial ou o deslocamento de solo que atua nas margens dos rios de águas brancas ou barrentas como no rio Amazonas, pois, esse fenômeno ocorre devido à ação de vários fatores naturais e atualmente a mínima ação antrópica que contribui para a ocorrência da erosão.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Diante disso, o trabalho teve como objetivo compreender a dinâmica dos processos erosivos na encosta fluvial nas mediações do bairro Santa Clara em Parintins-AM, com o intuito de identificar os fatores que provocam o fenômeno das Terras Caídas e descrever as consequências ambientais. Sendo assim, no primeiro momento, o trabalho visou buscar um bom entendimento sobre o processo de erosão e procurar entender esse espaço natural como um sistema aberto que mantém interações um com os outros elementos da natureza.

O trabalho está estruturado da seguinte forma, no primeiro momento, apresenta a localização da área de estudo, a fundamentação teórica sobre o fenômeno das Terras Caídas e, em seguida, mencionam sobre o processo erosivo, os fatores que provocam essa erosão e as consequências ambientais, finalizando com algumas considerações sobre a temática.

2. Metodologia

A partir das observações sobre os processos erosivos na margem direita do rio Amazonas no decorrer das últimas décadas, surgiu o interesse em compreender o fenômeno que ocorre nesta área que levaram a degradação do solo, mudanças na paisagem natural e urbana, bem como as consequências ambientais.

Para compreender o fenômeno das Terras Caídas na encosta fluvial nas mediações do bairro Santa Clara em Parintins-AM, foi necessário realizar um estudo sobre a temática a partir dos trabalhos de autores como Carvalho (2006), Albuquerque (2010), Albuquerque (2012), Igreja, Carvalho e Franzielli (2010), Guerra e Cunha (2001) e entre outros que deram suporte para compreender a ação erosiva, identificar os fatores naturais que causam as consequências ambientais.

Para a realização do trabalho de pesquisa foram utilizados alguns procedimentos que nortearam o desenvolvimento do trabalho. Os procedimentos metodológicos usados foram a princípio um levantamento bibliográfico como livros, teses, dissertações, artigos científicos (nacional, regional e local), bem como o uso de GPS (GARMIN), ecobatímetro digital (EAGLE



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

CUDA 300), embarcação regional, trena métrica, caderneta, máquina fotográfica e trabalho de campo para coletar os dados.

No decorrer do trabalho foram realizadas várias visitas a campo para medir o barranco, fotografar as áreas erodidas, medir a profundidade do rio Amazonas, observar o fluxo de água e analisar a área de estudo a partir do entendimento sobre as Terras Caídas.

A pesquisa foi desenvolvida numa abordagem geossistêmica, ou seja, compreender o fenômeno das Terras Caídas a partir de um entendimento da interação dos vários elementos da natureza atuando em conjunto.

A área de estudo da pesquisa localiza-se nas mediações do Bairro Santa Clara na cidade de Parintins/AM (figura 1), situada na margem direita do rio Amazonas (encosta fluvial).

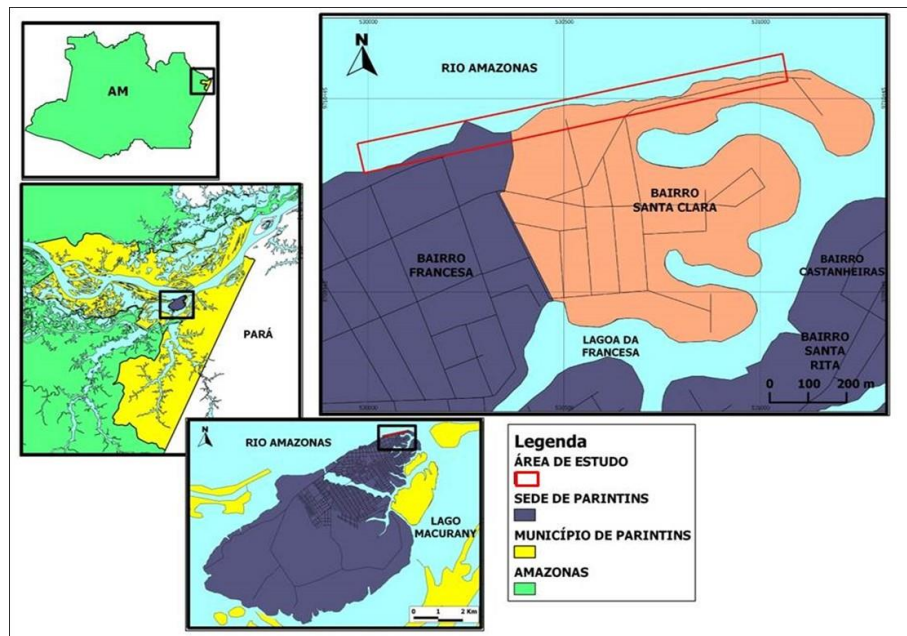


Figura 1: Parintins: Localização da área de estudo

Essa área compreende uma faixa da planície Quaternária amazônica (Terraço Pleistocênico) que fica situada na margem direita do rio Amazonas na parte norte da cidade de Parintins.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Essa área na margem direita do rio Amazonas foi selecionada por ser frequentemente impactada pelos processos erosivos que ocorrem decorrentes da dinâmica do rio, elementos do clima (chuva, vento e temperatura), tipo do material das margens (solo), ação antrópica e entre outros fatores que modificam essa paisagem natural no decorrer do tempo.

3. Resultados e Discussão

Segundo Vieira (2009, apud SARMENTO, 2013, p. 04) “A erosão é um processo natural diretamente ligado a condicionantes naturais, como solo, relevo, cobertura vegetal e clima, podendo ter seus efeitos ampliados por algum evento episódico (forte chuva, por exemplo) ou ainda pela intervenção do homem”.

Quando o solo é despido de sua vegetação natural, fica exposto diretamente às forças erosivas. Neste caso, a água e o vento removem material com uma intensidade mil vezes maior do que a intensidade que se verifica quando o solo está naturalmente coberto (FERNANDES; LIMA, 2007). Com esse processo erosivo atuando com frequência e degradando o solo, as paisagens vão sendo transformadas, ou seja, o relevo tende a ter outra forma do que a anterior.

A ação da água é fundamental na atuação dos processos erosivos, que de acordo com Albuquerque (2010, p.17) o entendimento da complexidade do processo erosivo implica na investigação a partir do momento em que as gotas de chuva começam a bater no solo, formando o salpicamento (splash). [...], o processo erosivo causado pela água da chuva tem abrangência em quase toda a superfície terrestre, em especial nas áreas tropicais, onde o total de água precipitada é bem maior do que em outras regiões do planeta.

A erosão laminar está associada a um escoamento superficial nas encostas transportando pequenas partículas de sedimentos através da água das chuvas de uma forma dispersa, formando pequenos canais em forma de sulcos, ravinas e conseqüentemente o movimento de massa (ALBUQUERQUE, 2010).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Os processos de erosão, transporte e deposição de sedimentos no leito fluvial alternam-se no decorrer do tempo e, espacialmente, são definidos pela distribuição da velocidade e da turbulência do fluxo dentro do canal. São processos dependentes entre si e resultam não apenas das mudanças no fluxo, como, também, da carga existente (CUNHA, 2001, p. 231).

As várias características do rio Amazonas vêm contribuir com o processo de erosão fluvial, ou seja, o tipo do leito, canal, padrão de drenagem e outros fatores são determinantes na formação das águas correntes e conseqüentemente ocorrem os processos erosivos nas margens e no talvegue do rio.

Nos rios da Amazônia é comum observarmos os processos erosivos nas encostas fluviais principalmente nas áreas de várzea, pois, o material que está depositado nesta planície holocênica é inconsolidado devido ao período de inundação que ocorre todo ano e por isso que há essa erosão com mais facilidade.

Para compreender os processos erosivos é importante entender que “a erosão fluvial depende de vários fatores como a velocidade e turbulência, do volume e das partículas por ela transportadas em suspensão, saltação e rolamento” (CUNHA, 2001 p. 232).

Para Carvalho (2006, p.64), “a erosão por corrosão resulta da dissolução de material solúvel durante a percolação da água no solo e da reação que se realiza entre a água corrente e o material que se encontra nas margens do canal”.

Com o impacto hidráulico nas margens do rio, ocorre a percolação da água no solo e com isso o material químico vai sendo separado do local de origem, ou seja, com o processo de lixiviação o solo perde muitos de seus elementos químicos, esse tipo de ação erosiva acontece frequentemente no rio Amazonas.

O outro tipo de ação erosiva é “[...] A erosão do tipo corrasão ou abrasão é conceituada como sendo o desgaste provocado pelo atrito mecânico das partículas entre si e com o material



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

das margens, que ao se chocarem provocam fragmentação das rochas” (CARVALHO, 2006 p.65).

Para que o processo erosivo do tipo cavitação possa atuar nas margens e canais dos rios é preciso que tenha uma declividade bastante íngreme, pois, é necessário que a velocidade da água corrente alcance mais de 40 km/h e no mínimo até 12 km/h no perfil longitudinal (CARVALHO, 2006). Diante disso, percebe-se que no rio Amazonas no seu curso médio e inferior não ocorre com intensidade a erosão do tipo cavitação e abrasão devido à baixa declividade do rio Amazonas nas mediações do município de Parintins.

Com a dinâmica natural da região Amazônica, numerosa e diversificada são os deslizamentos, escorregamentos, desabamentos e desmoronamentos de terra que ocorrem nas margens dos rios, esse é um fenômeno conhecido regionalmente como Terras Caídas. Esses movimentos de blocos que se deslocam do seu local de origem são de tamanhos diferentes, ou seja, varia de poucos metros a grande extensão de terras (IGREJA; CARVALHO; FRANZINELLI, 2010).

Durante muito tempo os habitantes da região amazônica principalmente os ribeirinhos que habitam as áreas de planície nas margens do rio Amazonas e seus afluentes nos cursos médio e inferior convivem com o fenômeno das Terras Caídas desde a sua chegada a esse local.

Para Igreja, Carvalho e Franzinelli (2010, p. 135) verificam-se Terras Caídas em depósitos sedimentares recentes e também em rochas consolidadas mais antigas. Os rios que percorrem a Região Amazônica desenvolvem seus canais em depósitos das planícies modernas formada por eles mesmos, ou depósitos mais antigos, que formam o substrato da bacia hidrográfica e, que em alguns trechos afloram formando as margens dos canais.

Esse termo Terras caídas é utilizado pelos ribeirinhos, indígenas e caboclos que vivem nas margens do rio Amazonas e seus afluentes para explicar empiricamente os processos de deslocamento de solo que ocorrem nas margens do rio.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

O fenômeno das Terras Caídas ocorre nas margens do rio Amazonas tanto nos depósitos sedimentares recentes (área de Várzea) quanto na sedimentação mais antiga (área de Terra Firme).

Para Igreja, Carvalho e Franzinelli (2010, p. 142) as Terras Caídas são deslocamentos de solos, sedimentos e/ou rochas de vários tipos. Englobados neste termo regional amazônico, encontram-se fluxos de sedimentos, abatimentos, deslizamentos, desmoronamentos e desabamentos, portanto, com diferentes mecanismos de movimentação (de massas), diversificada constituição do material deslocado, diferentes velocidades dos processos e várias causas.

Esse fenômeno ocorre nos rios de água branca ou barrenta como o rio Amazonas e seus afluentes, principalmente nas planícies holocênicas que margeiam o rio.

Para entender a geometria do canal como um importante fator que contribui com processos erosivos nas margens do rio Amazonas nas mediações do Bairro Santa Clara, foi realizado um perfil transversal batimétrico em frente da área de estudo (bairro Santa Clara).

As figuras abaixo mostram a ocorrência da ação erosiva na encosta fluvial e propiciam o entendimento do fenômeno das terras caídas na localidade (Figura 2 A e B).

Observando as imagens (2.A e B) é possível perceber a dinâmica do processo, ou seja, que o fluxo de água do rio atinge a margem (seta laranja e roxa) gerando o solapamento basal (seta verde) e resultando na acumulação de sedimentos e desmoronamentos de blocos no sopé da vertente (seta amarela). Tanto a pressão hidráulica quanto os fatores climáticos e outros são responsáveis pela mudança ocorrida nesse local.

Para entender como o desmoronamento de blocos ocorre na área de estudo é necessário compreender o processo erosivo desde o início, ou seja, que começa com uma pequena fenda (seta vermelha) no barranco, a qual com a precipitação pluvial (impacto das gotas de chuvas e escoamento superficial) e temperatura elevada (degradação do material do solo) se transforma



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

A

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

em uma grande fissura (2.B). Posteriormente, devido à força gravitacional, esses blocos acabam caindo e se depositando no sopé do barranco.

O resultado da ação erosiva nas margens do rio Amazonas é preocupante, uma vez que o fenômeno das terras caídas gera grandes problemas para o ambiente natural e social.

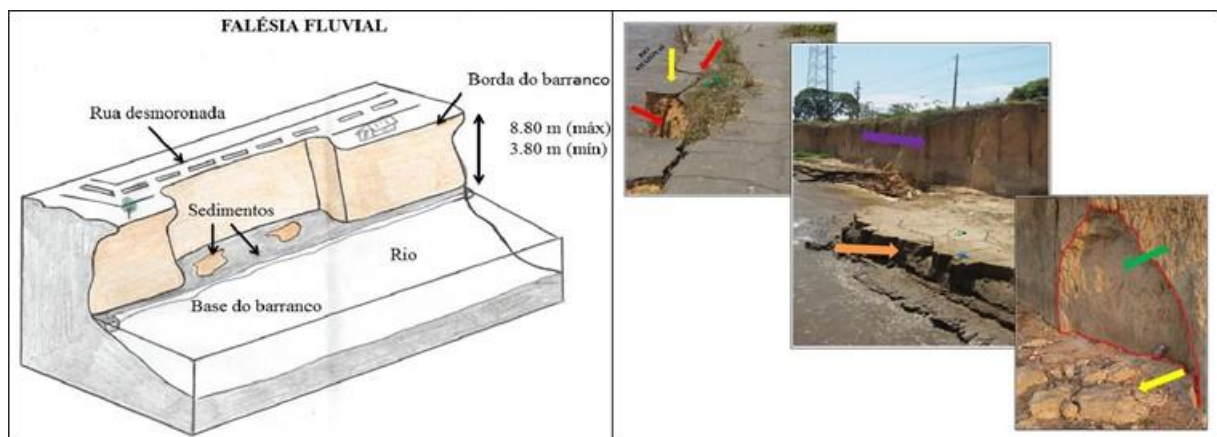


Figura 2 – Esquema da margem estudada (A) e imagem dos processos erosivos em atividade (B)

Para fazer a medição batimétrica do rio Amazonas nas proximidades da área de estudo foi necessário “fretar” (alugar) uma embarcação regional que tivesse um ecobatímetro digital (próprio da embarcação). A velocidade da embarcação para fazer a medição foi de aproximadamente 5 a 6 km/h, que a cada 10 segundos se registrava um dado do visor do aparelho e com uma caderneta fizemos as anotações dos dados que posteriormente foi elaborado o gráfico.

A medição foi realizada com o auxílio de um ecobatímetro digital (EAGLE CUDA 300) para medir a profundidade do rio e o GPS (GARMIN) para marcar os pontos do trajeto do percurso. Sendo que o trabalho foi realizado com o suporte de uma embarcação regional.

No gráfico do perfil batimétrico do rio Amazonas realizado nas proximidades da área de estudo percebe-se que o rio Amazonas em frente à área de estudo está encaixando o seu talvegue rente à margem direita. Com isso, a erosão é mais acelerada na localidade, pois, a profundidade do rio atinge aproximadamente 73 a 75 m, tendo um volume de água maior e por



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

isso a força da correnteza é mais forte que acabam erodindo a margem e o talvegue nas proximidades da cidade de Parintins (figura 2).

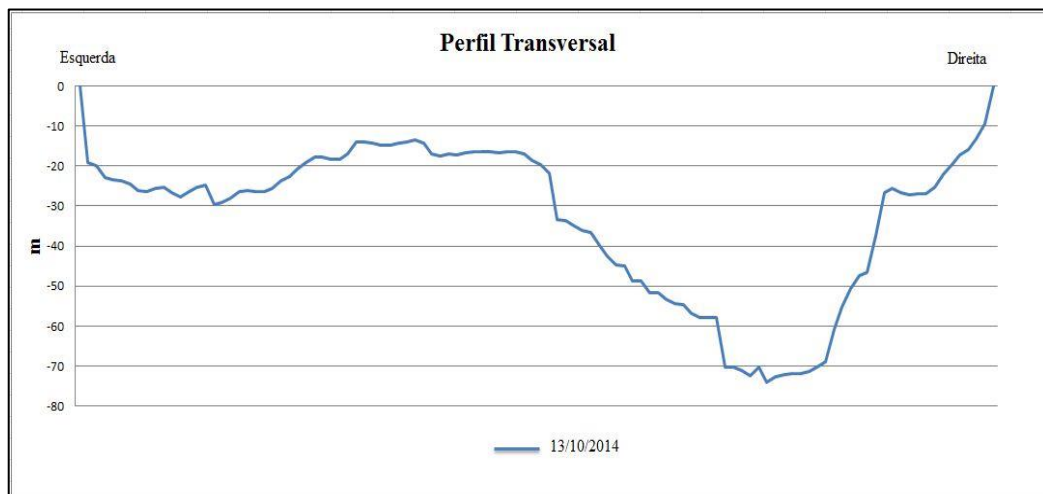


Figura 2: Perfil Transversal Batimétrico do rio Amazonas nas proximidades do bairro Santa Clara

Já na margem esquerda do rio está ocorrendo uma deposição de sedimentos ao longo dos anos, pois, de acordo com o gráfico percebe-se que em algumas partes do rio existem acumulações de materiais oriundos provavelmente de outras localidades. Essas acumulações ocorrem devido a uma menor pressão hidráulica, ou seja, a parte convexa de um canal recebe menos força de descarga de um rio.

4. Conclusões

Nesse trabalho, constatou-se que os processos erosivos atuam com intensidade na área de estudo pelo fato da cidade de Parintins estar situada na parte côncava do rio, ou seja, o fluxo das águas tem uma maior velocidade, principalmente quando é frequente a precipitação pluvial.

De acordo o estudo realizado percebe-se que o fluxo de água do rio atinge a margem gerando o solapamento basal resultando na acumulação de sedimentos e desmoronamentos de blocos no sopé da vertente.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Tanto a pressão hidráulica quanto os fatores climáticos e entre outros são responsáveis pela mudança que ocorrem nesse local.

Para entender a ação erosiva nessa encosta é preciso fazer uma análise da interação dos vários elementos da natureza atuando juntos, ou seja, é a partir dessa interação que faz com ocorra esses processos erosivos.

O resultado da ação erosiva nas margens do rio Amazonas é preocupante, pois, esse fenômeno das Terras Caídas gera grandes problemas para o ambiente natural e social.

Em espaços urbanos a ação efetiva de políticas públicas propiciaria a redução de impactos e do próprio processo erosivo a partir de obras de infraestrutura como a construção de um muro de arrimo. Parintins carece de ações mais efetivas.

5. Referências bibliográficas

ALBUQUERQUE, C. C. de. **Análise Geoecológica da Paisagem de Várzea na Amazônia Central:** um estudo estrutural e funcional no Paraná de Parintins-AM. 2012. 225 f. Tese (Doutorado) – Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

ALBUQUERQUE, A. R. da C. **Contribuições Teórica-metodológicas da Geografia Física** (Org.). Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2010, p. 290.

CARVALHO, J.A.L. **Terras caídas e consequências sociais:** Costa do Miracauera, Paraná da Trindade, Município de Itacoatiara-AM. 2006. 142 f. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação Sociedade e Cultura na Amazônia do Instituto de Ciências Humanas e Letras) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2006.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

CUNHA, S. B. da. Geomorfologia Fluvial. In: GUERRA, A. J. T. e CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceito**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p. 211 - 247.

FERNANDES, Antônio Rodrigues; LIMA, Herdjania Veras de. **Erosão do Solo**. 2007. Disponível em: <[http://www.portal.ufra.edu.br/ attachments/640_erosao_do_%20solo.pdf](http://www.portal.ufra.edu.br/attachments/640_erosao_do_%20solo.pdf)>. Acesso em: 20 de Junho de 2014.

GUERRA, A. J. T. Processos Erosivos nas Encostas. In: GUERRA, A. J. T. e CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceito**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p. 149 - 209.

IGREJA, H. L. S. da; CARVALHO, J. A. L. de; FRANZINELLI, E. Aspectos das Terras Caídas na Região Amazônica. In: ALBUQUERQUE, A. R. da C. **Contribuições Teórica-metodológicas da Geografia Física** (Org.). Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2010, p. 135- 153.

MAGALHÃES, Ricardo Aguiar. **Erosão: definições, tipos e formas de controle**. VII Simpósio Nacional de Controle de Erosão Goiânia (GO), 03 a 06 de maio de 2001. Disponível em: <http://www.labogef.iesa.ufg.br/links/simposio_erosao/articles/T084.pdf>. Acesso em: 20 de Junho de 2014.

SARMENTO, D. M. **Os processos Erosivos na Estrada de Vila Amazônia, Parintins - AM**. 2013. 23f. Trabalho de Conclusão de Curso – Centro de Estudo Superiores de Parintins, Universidade do Estado do Amazonas, Parintins, 2013.

SHUBART, Herbert Otto R. Ecologia e utilização das florestas. In: SALATI, Enéas; SHUBART, H.O.R.; JUNK, W. J.; OLIVEIRA, A.E. **Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia**. São Paulo: Brasiliense, 1983. p. 101-143.