

EROSÃO FLUVIAL E OS IMPACTOS NA ORLA DA CIDADE DE PARINTINS- AM

KLEMER RODRIGUES DE ARAÚJO¹

ALEM SILVIAMARINHODOS SANTOS²

Resumo: O fenômeno de terras caídas vem afetando a cidade de Parintins por questões naturais e de posicionamento geográfico em relação ao curso do rio. Situada na margem direita do curso do rio, a cidade apresenta uma margem côncava e, por isso, recebe o impacto direto do fluxo do rio Amazonas, tornando-a mais suscetível ao processo de erosão. Ainda são poucos os trabalhos que buscam compreender a relação dos fatores naturais e humanos no fenômeno das terras caídas em Parintins. Este estudo busca entender as causas desse fenômeno tão recorrente nos rios amazônicos e na cidade de Parintins. A área de estudo foi o trecho na Praça dos Comunas. Uma área de erosão que afetou a vidas das pessoas que moram no local, comerciantes e trazem perda de espaço para frente da cidade. Por seguinte entender as causas e as formas de proteção torna-se essencial, por ser uma área por estar situada em uma área côncava a praça recebe o impacto das partículas de sedimentos carregados pelo fluxo do rio de forma frontal. A construção dos muros de arrimos vem para tentar sanar o processo de erosão das margens, salienta-se que a perda da vegetação nas margens da orla da cidade torna o pacote sedimentar frágil, por ser mais suscetível a infiltração das águas pluviais.

Palavras-Chave: Geomorfologia Fluvial, Rio Amazonas, impactos ambientais.

Summary: The phenomenon of fallen lands has been affecting the city of Parintins due to natural issues and geographical positioning in relation to the course of the river. Located on the right bank of the river, the city has a concave bank and, therefore, receives the direct impact of the flow of the Amazon River, making it more susceptible to the erosion process. There are still few studies that seek to understand the relationship between natural and human factors in the phenomenon of fallen lands in Parintins. This study seeks to understand the causes of this recurrent phenomenon in the Amazonian rivers and in the city of Parintins. The study area was the section in the Communes Square. An area of erosion that has affected the lives of the people who live in the area, merchants and bring loss of space to the front of the city. Understanding the causes and forms of protection becomes essential, as it is an area, because it is located in a concave area, the square receives the impact of sediment particles carried by the flow of the river in a frontal way. The construction of the retaining walls comes to try to remedy the process of erosion of the banks, it should be noted that the loss of vegetation on the margins of the city's edge makes the sedimentary package fragile, as it is more susceptible to rainwater infiltration.

Keywords: Fluvial Geomorphology, Amazon River, environmental impacts.

¹ Acadêmico da Universidade do Estado do Amazonas- UEA

² Prof. Dra. Da Universidade do Estado do Amazonas- UEA

Introdução

O fenômeno de “terras caídas” ou erosão lateral vem afetando a cidade de Parintins, por diversos fatores naturais que causam, anualmente, perda da faixa da orla da cidade. Situada em uma margem côncava, a cidade recebe o impacto direto do fluxo do rio, tornando esse um dos fatores que mais causa suscetibilidade ao processo de erosão.

Este fenômeno é responsável pelas modificações nas margens dos rios. É um fenômeno natural da dinâmica dos rios de águas brancas ou barrentas. Entender estes processos requer buscar na literatura e relatórios sobre tais acontecimentos destes fenômenos, para que promova um estudo do caso mais aprofundado.

A pesquisa foi realizada em um trecho da cidade de Parintins, no bairro Centro, Praça do Comunas. Uma erosão recente neste local despertou o interesse e os questionamentos para tais questões para buscar compreensão das possíveis causas e os fatores associados a este fenômeno.

Os procedimentos metodológicos consistiram em trabalho de campo no referido local, anotações em cadernos de campo, fotografias, e Georeferenciamento com uso do GPS para delimitar a área de estudo. Assim buscou-se organizar um mapa das áreas afetadas pela erosão na orla da cidade. Utilizou-se também o ecobatímetro para realizar a batimetria em dois pontos distintos em frente à cidade.

Portanto, o objetivo deste estudo é analisar o fenômeno de terras caídas na região amazônica, com ênfase na cidade de Parintins e identificar suas causas e impactos ambientais e sociais.

Metodologia

O método procedimental é o estudo de caso apoiada por Yin (2001), “o estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”, utilizando das perguntas “como” e “porque” para dirigir-se ao estudo de caso.

Para a realização desta pesquisa, o trabalho está dividido em três etapas:

Etapa 01- pesquisa bibliográfica – nesta etapa busca-se por literaturas relacionadas à geomorfologia fluvial, em teses, artigos e livros para relacionar com a problemática abordada neste estudo. Para um estudo mais aprofundado no que diz respeito à erosão fluvial do tipo terras caída, buscou-se por autores que elaboraram trabalhos com foque nestas perspectivas no estado do

Amazonas e na cidade de Parintins. Os jornais digitais nos revelam a frequência e os acontecimentos deste fenômeno na orla da cidade, e a grandeza de suas problemáticas para a população.

Etapa 02- coleta de dados – nesta etapa, em pesquisa de campo, e conversas abertas com a professora orientadora e membros de pesquisa do grupo REDESAM, desenvolveu um diálogo relacionado às possíveis causas da erosão fluvial do tipo terras caídas, realizou duas batimetrias em pontos distintos da cidade para entender como se comporta a velocidade e forma do canal próximo a cidade.

A batimetria refere-se à medição da profundidade de corpos d'água, como rios, e lagos, juntamente com a topografia do leito. A batimetria é essencial para compreender a morfologia e o comportamento dos rios, incluindo a identificação de bancos de areias e o talvegue, assim como ajuda na identificação de erosão e sedimentação. O talvegue representa a parte mais profunda do leito do rio, através da batimetria podemos compreender o comportamento da erosão na orla da cidade.

Etapas 3- Análise e tabulação de dados; após todos estes procedimentos passa para o momento de transformar todas as informações coletadas, em gráficos e tabelas, além de transformar dados de sensoriamento remoto como, imagem de satélite e dados de batimetria para mapear a morfologia do leito do rio, e identificar áreas suscetíveis a erosão fluvial.

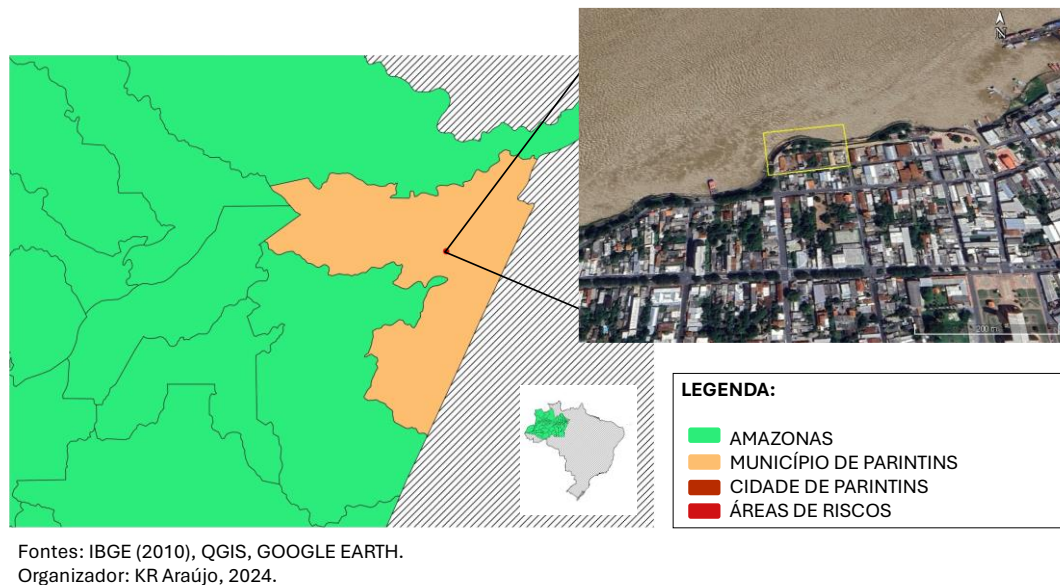
Dados obtidos nos jornais digitais e escritos foram fundamentais para elaboração de tabela. Esta tabela relaciona-se aos eventos de terras caídas ocorrido na orla da cidade de Parintins, e no município, como o caso da Costa da Águia.

Estes procedimentos metodológicos integram dados geoespaciais, levantamento de campo, análises qualitativas e modelagem para compreender a erosão fluvial e seus impactos sobre a cidade de Parintins – AM.

Área de estudo

O município de Parintins está situado na porção leste do estado do Amazonas, com uma extensão de 6.100 km². A sede, ilha de Parintins, fica localizada na margem direita do rio Amazonas e abrange uma superfície de 45 km², a população da cidade de Parintins é de 96.372 habitantes, IBGE (2022), estando a 350 km longe da capital Manaus (CPRM, 2005), conforme mapa abaixo:

Figura 1: Mapa da Área de Estudo



A Cidade de Parintins devido a sua localização possui uma ligação direta com os rios Amazônicos, tendo consequências de acordo com o período sazonal do rio, com suas respectivas cotas altas ou baixas.

Geomorfologia fluvial e a dinâmica do curso d'água em frente à cidade de Parintins.

Ao explorar o assunto de erosão fluvial “terras caídas”, é essencial compreender a dinâmica de um canal, considerando suas variáveis e os fatores relacionados ao fluxo das águas. Isso torna a geomorfologia fluvial um elemento condicionante ligado a sociedade, especialmente se refletimos sobre as antigas civilizações que floresceram nas margens de grandes rios. A erosão em um sistema fluvial não apenas modifica dinâmica do rio, mas também influencia suas formas topográficas.

“A geomorfologia fluvial interessa-se pelo estudo dos processos e das formas relacionadas com o escoamento dos rios” Christofletti (1980 p; 65).

Os rios tronam-se um agente importante para os transportes de materiais intemperizados das áreas mais elevadas para as mais baixas. Todos os acontecimentos que ocorrem em uma bacia de drenagem estar associada diretamente ao trabalho dos rios.

Para Marques (2017), à Geomorfologia Fluvial tem como fundamento a concepção sistêmica, e vai considerar a bacia hidrográfica como um sistema aberto, estando em contínua troca de matéria e energia com o ambiente externo. Os rios funcionam como canais de escoamento, que

faz parte integrante do ciclo hidrológico e a sua alimentação se processa através das águas superficiais e das subterrâneas.

Carvalho (2012) dá importância a água como principal agente da dinâmica do sistema fluvial. Por isso, o tempo de permanência desse elemento no sistema hidrográfico é de fundamental importância. Entende-se que alterações significativas nas precipitações e nos elementos componentes da bacia, principalmente a cobertura vegetal, podem retardar ou acelerar o tempo de permanência da água no sistema, comprometendo o balanço hídrico da bacia.

Christofolletti (1980), fala da importância do trabalho dos rios que estar relacionado entre o transporte, erosão e deposição do material detrítico. Os sedimentos são carregados pelos rios através de três maneiras diferentes, solução, suspensão e saltação. A solução ocorre quando os sedimentos são dissolvidos na água; suspensão acontece quando as partículas sólidas ficam em suspensão na água e a saltação se dá quando as partículas sólidas são transportadas pelo fundo do leito do rio, pulando de um ponto a outro. Esses processos são fundamentais para entender a dinâmica dos rios e a distribuição dos sedimentos ao longo do leito fluvial.

Tipos de canais fluviais

O perfil que o rio apresenta ao longo de seu percurso pode ser descrito como retilíneo, anastomosado e meândrico, que constituem os padrões de canais. Essas formas resultam do ajuste do canal e refletem nas variáveis de descarga líquida, sedimentar, declive, largura e profundidade do canal, envolvendo também a sua velocidade de fluxo e rugosidade do leito.

Marques (2017) apud Silva 2019 comenta que um dos principais aspectos do ambiente fluvial da bacia Amazônica são os diferentes tipos de rios. Sioli (1985) considerou que segundo a composição química, a cor e a origem, os rios podem ser classificados em rios de águas pretas, rios de águas claras e rios de águas brancas.

O autor explica que os rios de água branca possuem suas nascentes nas elevações Andina e pré-andina, regiões geologicamente recentes que estão sujeitas a intenso processo erosivo, transportando ao longo do seu curso elevado carga detrítica e dissolvida em suspensão, atribuindo tonalidades amareladas, barrentas e turvas conseqüentemente o caso do rio Amazonas que é um rio de águas brancas.

O rio de águas brancas é aquele que transporta uma grande carga de sedimentos finos: argilas e siltes em solução, ao mesmo tempo em que arrasta e rola areias na base de sua coluna d'água.

Erosão do tipo terras caídas

Erosão é um processo natural que ocorre quando a água em movimento, como a de rios e córregos, desgasta e remove o solo e as rochas ao longo do tempo. A erosão fluvial pode ser causada pela força da água, pelo transporte de sedimentos e pela abrasão das partículas carregadas pela corrente.

No processo de erosão são reconhecidos três tipos principais: a laminar, em sulcos e em voçorocas. A erosão laminar é um tipo de erosão que ocorre de maneira uniforme e superficial, afetando uma grande área de solo de forma mais suave. Esse processo pode ser influenciado por fatores como a intensidade da chuva.

A erosão tipo sulcos ocorre quando a água em movimento forma sulcos ou pequenos canais no solo, devido ao escoamento concentrado. Este tipo de erosão é comum em terrenos inclinados ou em áreas onde a cobertura vegetal é escassa, o que facilita o transporte e a concentração da água.

A erosão do tipo voçoroca ocorre nas encostas íngremes e é comumente associada a ação da água em terrenos inclinados, as voçorocas são formadas pela erosão progressiva do solo e das rochas, muitas vezes desencadeadas por chuvas intensas e escoamento concentrado.

Para Silva (2019) a erosão fluvial é um fenômeno que está presente na vida das pessoas. Este fenômeno está diretamente relacionado à dinâmica das águas do rio Amazonas. Sendo capaz de promover mudanças no relevo e nas paisagens.

De acordo com Marques, 2017, Terras caídas é um termo utilizado na Amazônia brasileira que se refere à migração de canais por efeito da erosão lateral que ocorre, principalmente, nas margens do rio Amazonas e nos seus afluentes de água branca, causando inúmeros prejuízos sociais aos moradores ribeirinhos.

Terras Caídas é um fenômeno de causas naturais e antrópicas, tem como seu principal agente o fluxo do rio. Embora vários processos estejam associados a este fenômeno, o rio tem se tornado o seu principal agente, pelo trabalho que realiza nas margens. O material da margem é outro causador desse processo, nos rios Amazônicos verificam-se os fenômenos de terras caídas em

trechos margeados por depósitos holocênicos e em depósitos mais antigos das formações Alter do Chão (Cretáceo/Terciário), Solimões (Neógeno) e Içá (Plio/Pleistocênico).

Fatores causadores da erosão de margem da cidade de Parintins

Carvalho (2012) em estudo realizado no rio Amazonas, aponta que a dinâmica erosiva nas margens desse rio resulta, principalmente, do intenso volume de água e a forma turbulenta com que as correntes se deslocam no canal, e dentre outros fatores apontados, menciona ainda que na região amazônica, devido ao controle estrutural dos rios, a neotectônica também exerce influência, sendo este um fator observado apenas nos estudos desenvolvidos nessa região

A erosão fluvial, vem sendo uma problemática para cidade de Parintins. O fenômeno conhecido pelas suas causas naturais, também sofre impacto da ação antrópica, mas em menor escala. São muitos os fatores relacionados as terras caídas, desde a forma do canal, pressão hidráulica, e influência do clima.

Estudos realizados por Marques 2017, Silva 2019 e Azevedo Filho et al 2018, apontam vários fatores que implicam diretamente para o processo de terras caídas na cidade de Parintins.

Pressão hidráulica— Pressão da água corrente imprimida pela velocidade e por uma descomunal descarga fluvial que varia de 90.000 a mais de 250.000m³/s. Além da pressão hidráulica, as correntes turbilhonares ascendentes também tem um papel importante no processo erosivo como observou Sternberg (1998, p. 63) ao considerar que através do processo de erosão do tipo eversão provoca o aprofundamento do “álveo”, causando em seguida o escorregamento do barranco;

Elementos do Clima, Chuvas torrenciais, temperatura elevada, banzeiros oriundo do vento e Erosividade, provocando a percolação da água no solo e desagregação química. Força gravitacional Margem na forma de falésia fluvial (íngreme e alta), ou seja, barranco vertical que favorecem o desmoronamento e desbarrancamentos

Tipo do material da encosta (solo) - A erosão fluvial depende da resistência do material das margens, sendo a composição do material depositado na planície de inundação dos rios de água branca constituída por areia, silte e argila inconsolidada, oferecendo pouca resistência a ação dos processos intempéricos.

Ação antrópica, Retirada da vegetação ciliar, banzeiros das embarcações, sistema de drenagem superficial inadequado, inexistência de contenção de margem.

Além de estes agentes a ação antrópica estar associada em uma menor escalar, porém torna-se um agente que acelera o processo de terras caídas, desde as construções nas margens e a retirada da vegetação acaba impactando diretamente. Os esgotos da cidade estão sempre em alimentando o rio, logicamente acaba sendo um fornecedor da infiltração da água no solo, o que faz com que fique mais suscetível ao processo de erosão.

Os muros de arrimos por ser uma das soluções encontradas nem sempre estão construídos de forma corretamente, pois se devem analisar as especificidades do local afetado. Estudos demonstram a complexibilidade desse fenômeno, cabe aqui ressaltar estudos de diferentes áreas para buscar uma melhor compreensão das causas deste fenômeno na cidade de Parintins.

Terras caídas: uma alerta para cidade de Parintins

Parintins é uma cidade que tem influência do regime fluvial do Amazonas. As mudanças climáticas podem interferir no regime do rio com cheias e secas históricas que vem se sucedendo com mais frequência e severas.

As mudanças climáticas podem alterar os padrões de precipitação, temperatura e evapotranspiração na bacia amazônica, afetando diretamente o volume e a intensidade das cheias e secas. Aumentos na frequência e intensidade das chuvas podem resultar em cheias mais severas, levando a processos erosivos mais intensos, incluindo a formação de terras caídas devido à instabilidade das margens fluviais.

Christofolletti (1980) ressalta que três processos fazem com que a erosão fluvial venha acontecer, que é o processo de corrosão, corrasão e cavitação. Para o autor, a corrosão se manifesta corroendo, desgastando e oxidando o material que compõe a margem, trata-se um processo químico. Já no processo de corrasão o foco é apenas na ação mecânica ocorrente, isto é, no desgaste pela fricção da carga detrítica fortemente carregada pela água, e na cavitação, a ação física também é o destaque, sendo que a força física da água que é colocada em consideração, ou seja, a pressão da velocidade da água exercida nas paredes de um determinado canal é que vão gerar os efeitos de desgaste

Para se compreender a relação entre geometria do canal e erosão lateral, foram realizados dois perfis batimétricos transversais do rio Amazonas em frente à cidade de Parintins – AM. Constatou-se a proximidade do talvegue próximo a margem da cidade.

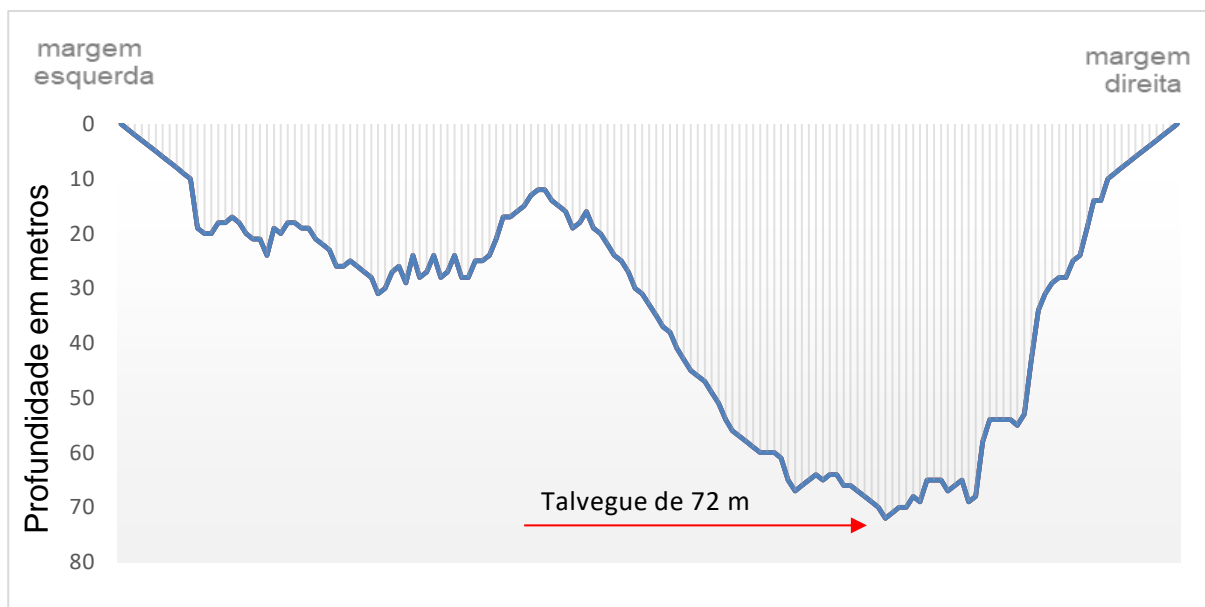
O talvegue refere-se ao ponto mais profundo do leito de um rio, representando a direção do fluxo da água. O estudo do talvegue é importante para compreender os processos de erosão, transporte e deposição que ocorrem em um sistema fluvial. Veja os gráficos a seguir:

Gráfico 1. Perfil batimétrico transversal n°01 Verçosa. Período de vazante.



Fonte: trabalho de campo. Org. ARAUJO. K. R. 2022

Gráfico 2. Perfil batimétrico transversal n°02 Matadouro, período de vazante.



Fonte: trabalho de campo. Org. ARAUJO. K. R. 2022

Observou-se à proximidade do talvegue a margem da cidade, de acordo com Carvalho (2006) a distribuição das correntes dentro de um canal fluvial depende muito da forma transversal do seu leito. Por isso é importante conhecer a geometria de um canal para melhor compreender o percurso da corrente dentro do canal, ou seja, o processo de erosão e sedimentação depende também da posição do talvegue.

Entender a forma do canal é uma resposta para a velocidade do fluxo no leito do rio. A proximidade do talvegue demonstra que a velocidade e turbulência do rio encontram próxima a margem da cidade.

CPRM (2016), de acordo com o relatório indicou os setores da orla da cidade que estão expostos a situação de alto ou muito alto risco de deslizamento de terra. Verificou-se que a camada superior do solo é mais resistente a erosão que a camada inferior, a qual erode ocasionando o solapamento de margem. Ao todo, foram demarcados três setores de risco alto e muito alto de deslizamento de terra na sede municipal de Parintins, de acordo com a Figura 2, abaixo:

Figura 2: imagem com limites dos três setores de risco de deslizamento da cidade de Parintins.



Fonte: *Google Earth*, imagem de setembro de 2013. CPRM 2016, Org. AUZIER. A. R. 2023

Os setores das pontas próximo a cidade do Garantido e matadouro (Santa Clara) estão classificados em risco muito alta, já o do meio próximo à Praça do Comunas estar classificado em risco alto de deslizamento.

Constata-se que a maioria das obras de contenção de encosta se mostra ineficazes e/ou impróprias. Como medida mais célere, vê-se que a revegetação dessas áreas tende a preservar mais o talude. O lançamento de águas pluvial é inserido diretamente sobre a encosta e torna um forte catalisador do processo erosivo.

A complexidade das terras caídas é notável, são vários processos que implicam para as ocorrências na orla da cidade de Parintins. O regime fluvial do rio Amazonas é um desses agentes, que estar associado diretamente com as mudanças climáticas, que afetam diretamente nas secas e cheias do rio Amazonas.

Para compreender a complexibilidade das terras caídas na cidade, procurou-se em jornais locais reportagens que comentavam sobre os ocorridos da erosão da margem na orla da cidade. Através desses relatos de jornais compreende que o processo de terras caídas se dá com maior frequência no período de enchente do rio, quando as águas do rio Amazonas começa a subir no mês de março de acordo com Bittencourt & Amadio (2007).

O ano de 2021 foi registrado a maior cota atingida pelo rio Amazonas, o que é correto afirmar que as terras caídas na cidade de Parintins ocorrem na subida das águas. Conseqüentemente no mesmo período dos altos índices de precipitação. A tabela a seguir nos mostram os anos, meses e totais de ocorrências.

Tabela 1: índices de ocorrências de terras caídas em Parintins.

Ano	Ocorrências	Meses	Fonte
2022	2	abril /outubro	DA Portal de Amazônia – 04/04/2022 - Cna7.com.br – 17/10/2022
2021	4	março/abril / outubro/ dezembro	DA portal da Amazônia – 31/03/2021 -G1.globo.com/AM – 01/04/2021-Repórter Parintins – 01/10/2021- Radar amazônico –19/12/2021
2020	1	Janeiro	G1.globo.com/AM – 15/01/2020
2019	2	Agosto/ novembro	Amazoni@contece – 02/08/2019 – Parintins Press – 03/11/2019
2018	1	Março	Parintins Press - 02/03-2018
2016	3	Março/ março/ setembro	G1.globo.com/AM – 18/03/2016 - G1.globo.com/AM – 28/03/2016 - Amazônia real - 12/09/2016
2012	1	janeiro	Acrítica.com – 21/01/2012

Fonte: jornais locais escrito e digitais. Org. ARAUJO. K.R. 2023

Nas últimas décadas foram noticiadas 14 ocorrências do fenômeno de terras caídas na orla da cidade de Parintins. Dando destaque para o ano de 2021, que foram registradas 4 ocorrências na orla, afetando os bairros centro e santa clara.

Fenômenos das terras caídas na Praça do Comunas

Para aprofundar este estudo escolhe-se como local de estudo por encontram-se em constante ameaça a Praça do Comunas, que se localiza no bairro centro da cidade de Parintins.

Em setembro de 2015, a Defesa Civil do município, interditou as ruas Cordovil e Senador Álvaro Maia que dão acesso à praça do Comunas. A área foi restrita apenas para pedestres, enquanto a passagem de veículos passou a ser impedida pelo isolamento de uma área de aproximadamente 200 metros

O Serviço Geológico do Brasil, através da Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais - CPRM fez um levantamento sobre os riscos provocados pela erosão de margem na frente da cidade de Parintins. Os levantamentos com aproximadamente 20 recomendações de intervenções foram entregues à prefeitura do município em 2011.

Uma das principais recomendações aponta que sejam construídos, urgente, muros de contenção nas áreas mais críticas com pilares de sustentação e fundações, respeitando o contorno natural dos taludes e o curso do rio. Em relatório os técnicos da CPRM, em caráter preventivo, recomendaram a retirada de moradores de alguns trechos mais críticos.

Durante as visitas in loco na extensão do muro em frente à cidade, registrou-se uma grande presença de esgotos que correm em direção ao rio, que podem contribuir no desgaste do muro, já que se trata de um processo lento, na qual a construção fica em contato por um longo período

O solapamento do muro se dá pelo impacto da pressão hidráulica, sendo muito influenciada pelo poder de infiltração que o solo em questão dispõe. A água penetra entre as partículas dos sedimentos, aumentando assim o volume de sua massa, o que ocasiona o desequilíbrio neste local. Esse contato da água através de correntes erosivas contra as margens resulta no surgimento de juntas e fraturas na construção, o que é um aliado a outros precedentes intempéricos como os de razão climática, comprometendo toda a estrutura do muro em questão. Logo a erosão passa ocorrer com mais intensidade onde o solo pode ser carregado com facilidade, sendo este constituído basicamente de areia e partículas finas.

De acordo com estudo realizado por Marques (2017), classifica a Praça do Comunas em situação de instabilidade e suscetível a erosão.

Marques (2017) ressalta que:

No Centro, o muro de arrimo foi construído com fundações superficiais o que favorece o solapamento na base, assim, a pressão da água por meio da corrasão atua sobre o pacote sedimentar abaixo da superfície até descalçá-lo e a parte submersa passa a sofrer um contínuo desgaste, favorecendo o abalo por conta do peso excessivo Marques (2017, p, 141 e 142) .

No dia 01 de abril de 2021 parte do muro de arrimo no trecho próximo ao bar Buteco do Verçosa e Praça do Comunas desabou decorrente da cheia do rio Amazonas.

Figura 03; Erosão ocorrida no dia 01 de abril 2021 na Praça do Comunas.



Fonte: G1Amazonas 2021.

Após a margem ter impacto frontal da corrente do rio, o pacote sedimentar acaba cedendo ao processo erosivo, muitos fatores estão associados ao processo de erosão ocorrido na Praça do Comunas. Desde a pressão hidráulica, material do solo, solapamento do antigo muro de arrimo, o clima, em uma pequena parcela a ação antrópica.

Está associado logicamente a posição do talvegue próximo a margem da cidade, aproximadamente 300 m. A localização da Praça do Comunas por estar localizada em uma área côncava recebe impacto frontal do fluxo do rio, a proximidade do talvegue influência diretamente

na velocidade e turbulência do rio, fazendo com que as partículas em suspensão entre em atrito com a parede da margem.

Carvalho (2012) em estudo realizado no rio Amazonas, aponta que a dinâmica erosiva nas margens desse rio resulta, principalmente, do intenso volume de água e a forma turbulenta com que as correntes se deslocam no canal, e dentre outros fatores apontados

Como medida de proteção e de conter o processo de terras caídas são construídos os muros de arrimo para proteger e retarda o processo de terras caídas em frente a cidade de Parintins.

Figura 04; construção do muro de arrimo na praça do Comunas, centro de Parintins.



Fonte: trabalho de campo,2023. Foto: Simas, 2023

Por se tratar de uma construção de engenharia, o muro de arrimo, necessita de constantes reformas e de profissionais nas diversas áreas para melhor se adequar as condições do regime do rio, pois os fenômenos de terras caídas estar associadas a variados processos, desde das ações antrópicas e até ao próprio trabalho do rio.

Contudo, erosão Fluvial, trata-se de um evento conhecido pela população Parintinense, devido as suas ocorrências ao longo dos anos, o que tem afetado direta ou indiretamente a estrutura da cidade, de forma a provocar mudanças na paisagem e trazer uma série de implicações.

Considerações finais

É fundamental reconhecer que os processos geomorfológicos e hidrológicos desempenham um papel central na predisposição e na ocorrência de terras caídas, refletindo a interação dinâmica entre fatores naturais e atividades humanas. A compreensão dos processos que contribuem para a erosão fluvial é crucial para o desenvolvimento de estratégias eficazes de prevenção de futuras tragédias.

Além disso, vale considerar o contexto das mudanças climáticas e os impactos potenciais dessas mudanças sobre os padrões de cheias e secas do Rio Amazonas, bem como sobre a intensidade dos processos erosivos.

Nesse sentido, o engajamento ativo das autoridades locais, da comunidade e de demais partes interessadas é fundamental para implementar soluções integradas que visem à proteção das áreas ribeirinhas, à preservação dos recursos naturais e à segurança da população. A conscientização sobre os riscos associados à erosão fluvial e a promoção de práticas sustentáveis são elementos-chave para garantir um desenvolvimento resiliente e harmonioso em face dos desafios impostos pela dinâmica fluvial.

Portanto, ao considerar os impactos da erosão fluvial do tipo terras caídas no Rio Amazonas sobre a cidade de Parintins, é crucial adotar uma abordagem holística que integre conhecimentos científicos, práticas tradicionais e inovações tecnológicas, visando à construção de um futuro mais seguro e sustentável para as gerações presentes e futuras.

Referências

AB'SÁBER, AZIZ NACIB. **Os domínios de natureza no Brasil; potencialidades paisagísticas / Aziz Ab'Sáber.** - São Paulo; Ateliê Editorial, 2003

BITTENCOURT, Maria Mercedes; AMADIO, Sidinéia Aparecida. **Proposta para identificação rápida dos períodos hidrológicos em áreas de várzea do rio Solimões-Amazonas nas proximidades de Manaus.** Acta Amazônia Vol. 37, 303- 306. 2007.

CARVALHO, J. A. L. **Terras caídas e consequências sociais: Costa do Miracuera, 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.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia fluvial.** São Paulo: Edgard Blucher, 1981. vol. 1. 313 p.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia.** São Paulo, Edgard Blucher, 2ª edição, 1980.

CPRM – **Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais. Geodiversidade do Estado do Amazonas. Organização:** Maria Adelaide Mansini Maia e José Luiz Marmos. Manaus, 2010.

CUNHA, S. B.; Guerra, A. J. T. (orgs.) **Geomorfologia exercícios técnicas e aplicações.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. p. 157-189.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 08/09/2023.

MARQUES, R. O. Erosão nas margens do rio Amazonas: o fenômeno das terras caídas e as implicações para a cidade de Parintins – AM. 2017. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017.

SILVA, E. F. EROSÃO FLUVIAL: UM RISCO EMINENTE PARA A CIDADE DE PARINTINS- AM. PARINTINS - 2019

SIOLI, H. Amazônia: fundamentos de ecologia da maior região de florestas tropicais. Petrópolis - RJ: Vozes, 1985. 72 p.

STERNBERG, H. O'R. A água e o homem na Várzea do Careiro. 2 Ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1998. 330 p.