MORFOGÊNESE, EROSÃO Á DEPOSIÇÃO NA ZONA PORTUÁRIA DE TABATINGA-AM

Samer Alejandro Mera Pina[1]
Fabiam Chota Gomes[2]
Francisco Gleison de Souza Rodrigues[3]

RESUMO

Este trabalho teve o objetivo de mostrar a evolução condicionada pela morfogênese na portuária de tabatinga, focando-se principalmente na orla da cidade que através dos anos devido a intensa dinâmica do rio Solimões com seus trabalhos, sendo eles a erosão, transporte e deposição, tem afetado diretamente a área do porto de Tabatinga, assim sendo perceptível que o canal secundário que banha a orla da cidade, está passando por processo de deposição de sedimentos em seu leito, essa afirmação é possível por observações de imagens antigas e atuais proporcionadas por satélites, e como complemento da pesquisa, trabalhos campais direcionados por referencial teóricos de autores, que desenvolvem trabalhos no contexto da geomorfologia fluvial. Como é conhecido historicamente, a zona portuária de Tabatinga era constantemente erodida devido a fatores naturais e antrópicos, que ao decorrer do desenvolvimento do presente trabalho serão esclarecidos com mais ênfase, e devido a essas erosões foi desenvolvido e aplicado pela secretaria de obras, um projeto de construção da orla junto a métodos de contenção dos processos erosivos, sendo alcançado um progresso na problemática ocorrida na área, com tudo sabemos que o rio Solimões possui um poder muito grande de transformação da paisagem, seguindo essa linha de pensamento é percebido que a erosão ocorrente na área delimitada para o estudo foi retardada com o projeto de construção da orla, entre tanto como foi citado o rio Solimões é mutável, e seguindo essa lógica é entendido através de análise empírica da área da pesquisa que houve uma mudança fisiografia da área, passando de processo de erosão para processo de deposição de sedimentos no canal que banha a cidade de Tabatinga, atingindo principalmente a sua orla.

Palavras-chave: *morfogênese portuária, trabalhos dos rios, fisiografia.*

1-INTRODUÇÃO

A Geomorfologia é uma ciência destinada ao estudo das formas da Terra, tais como sua gênese (sua origem e transformação), pois sabe-se que o relevo, o rio e o

[1] Universidade do Estado do Amazonas – UEA - samerpinatbt@gmail.com
[2] Universidade do Estado do Amazonas – UEA - fabiam.cgomes@gmail.com
[3] Universidade do Estado do Amazonas – UEA - gleisongeo@yahoo.com.br

próprio solo em si são mutáveis, assim cabe às investigações geomorfológicas buscar quais os agentes condicionantes que levam a essas transformações da paisagem. (GUERRA & MARÇAL 2012).

A Geomorfologia fluvial (ramo da geomorfologia), no qual o presente artigo está voltado, demonstra a sua complexidade no estudo dos rios, visto que através dela podemos entender o poder que um rio possui no tocante de sua dinâmica, levando a processos erosivos, como abatimentos de solo, terras caídas e entre outros e processos de deposição, como diques marginais, bancos de areia e entre outros tipos de deposição, modificando ao longo dos anos o seu perfil longitudinal do canal, despertando inquietações perante problemáticas que afligem cidades, que estão localizadas as margens de rios, como por exemplo, o Solimões.

O presente artigo tem como propósito apresentar os possíveis fatores controladores naturais que desencadeiam o processo de deposição, destacando a gênese que ocasionou a mudança de canal fluvial de aspectos erosivos para canal com ocorrência de deposição de sedimentos na zona portuária de Tabatinga. Para tanto foram realizados trabalhos de campo, revisão bibliográfica e busca de informações em fontes diversas, com intuito de reunir os resultados coerentes sobre o estudo da área em questão e com isso somar aos demais conhecimentos sobre a temática de trabalhos dos rios.

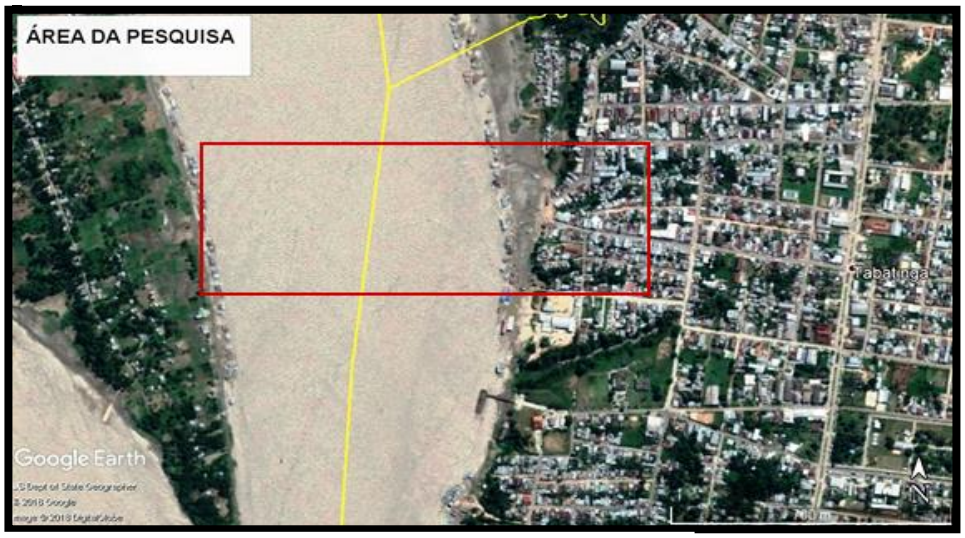
1.1-LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE PESQUISA

A área de estudo localiza-se, no bairro Dom Pedro I (figura 01), em Tabatinga no Estado do Amazonas, no qual a cidade é pertencente à Mesorregião do Sudoeste Amazonense e Microrregião do Alto Solimões, situado a 73 metros de altitude em relação ao nível do mar, na tríplice fronteira entre Brasil-Colômbia-Peru, obtendo as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 4° 15' 12'' Sul, Longitude: 69° 56' 19'' Oeste.

A cidade de Tabatinga está presente na margem esquerda do leito do canal secundário do rio Solimões, distante 1109 km de Manaus, a capital do Estado, possuindo área total de 3224,88 km², e sua população estimada em 63.635 habitantes. (PREFEITURA DE TABATINGA, 2018).

Sabe-se que um rio é um agente de constante evolução, assim dessa maneira, suas margens sempre evoluíram com esse dinamismo, de forma a interferir nas estruturas portuárias de várias cidades que margeiam os leitos dos rios amazônicos, (GOMES 2017), por exemplo, a cidade de Tabatinga, como na figura 01 demonstra a localização da área da pesquisa sendo ela a zona portuária.

Figura 01: Canal Três Irmãos associado à área da pesquisa



Fonte: GoogleEarth, 2018, adaptado pelos autores.

Mesmo a pesquisa identificando um bairro de Tabatinga como área de estudo, deve-se considerar que o canal secundário do Solimões foi também área primordial na pesquisa. Sendo assim os autores do presente artigo o denominaram de canal Três Irmãos, pois ele está localizado na tríplice fronteira: Brasil, Peru e Colômbia, no qual há em constante contato cultural e miscigenação dos povos caracterizados pelo bom convívio entre os três países.

2-DINÂMICAS DAS GÊNESES FLUVIAIS

Entende-se que um rio, dentro de uma bacia hidrográfica possui um poder muito grande na transformação da paisagem em suas margens e no seu perfil longitudinal, e dentro da perspectiva da geomorfologia fluvial, há teóricos que direcionam suas pesquisas no contexto das gêneses que são condicionadas pelos rios, (JACOBI 2009).

A intensidade da erosão promovida por um rio depende de fatores como a sua potência de fluxos de suas águas, que de acordo com Porto (2004), a própria água é um fator crucial para o intemperismo físico, químico. Assim como das formas de relevo existentes em sua bacia, nas quais a declividade possui influência na velocidade das águas. Sendo assim os rios transportam sedimentos de lugares mais elevados para os mais baixos ao longo do seu perfil longitudinal. Esta ação é condicionada pela dinâmica fluvial (erosão, transporte e deposição), ocasionando assim a dinâmica em suas margens e leito, (CHRISTOFOLETTI, 1980).

Seguindo essa linha pensamento, ambientes fluviais podem apresentar diversos aspectos fisiográficos mutáveis, conforme Christofoletti (1980) são dessa maneira condicionados por muitos fatores que existem dentro de um sistema geomorfológico. Por exemplo, o ciclo hidrológico, que tem influência ímpar sobre a dinâmica de um rio decorrida de intensa precipitação. Através da promoção de significativos aumentos de volumes de água transitando dentro de uma bacia hidrográfica, como decorrência do processo do ciclo hidrológico, ocorre a hidrodinâmica, que consiste na subida e descida das águas, instituindo assim uma maior ou menor vazão dentro do sistema hidrográfico.

3-CANAIS FLUVIAIS E SUAS CARACTERÍSTICAS

Seguindo na temática dos ambientes fluviais, transformados por morfogêneses condicionados por trabalhos dos rios, damos seguimento no proposto projeto, mostrando os tipos de canais, que foram caracterizados ao longo de anos de estudo por teóricos, como Christofoletti, Guerra, Cunha, reuniram informações sobre os tipos de canais em ambientes fluviais.

Dessa forma demonstrar e caracterizar o tipo de canal que banha a orla do município de tabatinga na região do alto Solimões, cuja a área de estudo delimitada está em processo de deposição de sedimentos.

Outras pesquisas de autores definiram três tipos de canais, os retilíneos, anastomosados e meandrantes, (Schumm 1967, Leopold e Wolman 1957, e Jackson 1834, *apud* CUNHA 2005).

Através das suas constantes pesquisas na área da geomorfologia fluvial, foram destacadas diferentes características em diversos canais fluviais, diferenciados por fatores climáticos e geomorfológicos, para assim constituírem as diferentes características de cada canal, chegando assim ser possível identificar, morfogêneses e os trabalhos realizados nos seus leitos e margens.

De acordo com Cunha (2005), os canais retilíneos ou retos, são raramente encontrados na natureza, pois para que possa haver sua existência são necessários fatores litológicos homogêneos, ou seja, áreas rochosas que possam oferecer certa igualdade de direções e resistências nas margens e leitos, em seu perfil longitudinal, sendo ela encontrada em falhas tectônicas, ou planícies de restinga.

Os canais anastomosados de acordo com Cunha (2005), são canais que possuem características, como grande volume e descarga de água, assim chegam a ocasionar várias ramificações, e outros canais separados por interflúvios e ilhas, que mais adiante podem se reencontrar. Em meio dos seus leitos encontram-se a presença de várias ilhas e bancos de areia, sendo as ilhas mais fixas ao fundo ou talvegue do rio, já os bancos ou barras arenosas sendo transportada pelos fluxos e descargas das águas, depositando em lugares diferentes das margens e leito, se encontrada a presença de vegetação densa, acaba retardando o processo de erosão de um rio, de acordo com a dinâmica dos rios.

Os canais meandrantes de acordo com Cunha (2005), possuem um certo equilíbrio, onde este tipo de canal, possui um único rio, com presença de curvas ao longo do seu leito fluvial, com sinuosidade e meandros iguais ou quase iguais, podendo abandonar tais meandros de acordo com suas margens de erosão e deposição. São geralmente encontrados quase na jusante do rio, onde as camadas sedimentares do solo são mais planas, ou em rios que não apresentam grande volume e vazão de águas.

Com tudo assim, outros autores dizem respeito a existência de outros canais intermediários, (Leopold e Wolman 1957, *apud* Cunha 2005).

Estes autores agruparam informações sobre os três tipos de canais, com isso também sobre os canais intermediários, ou seja, outros canais que não são retilíneos, nem anastomosados e nem meandrantes, com tudo apresentam

características semelhante por estarem dentro deste sistema (rio), estando em processo de formação, e de caracterização temporal de sua existência.

4-CARACTERISTICAS DO CANAL TRÊS IRMÃOS

O canal Três Irmãos encaixa-se como sendo um canal intermediário, estando ele entre o canal anastomosado e o canal meandrante, (Kellerhals, Church e Bray 1976, *apud* Cunha 2005).

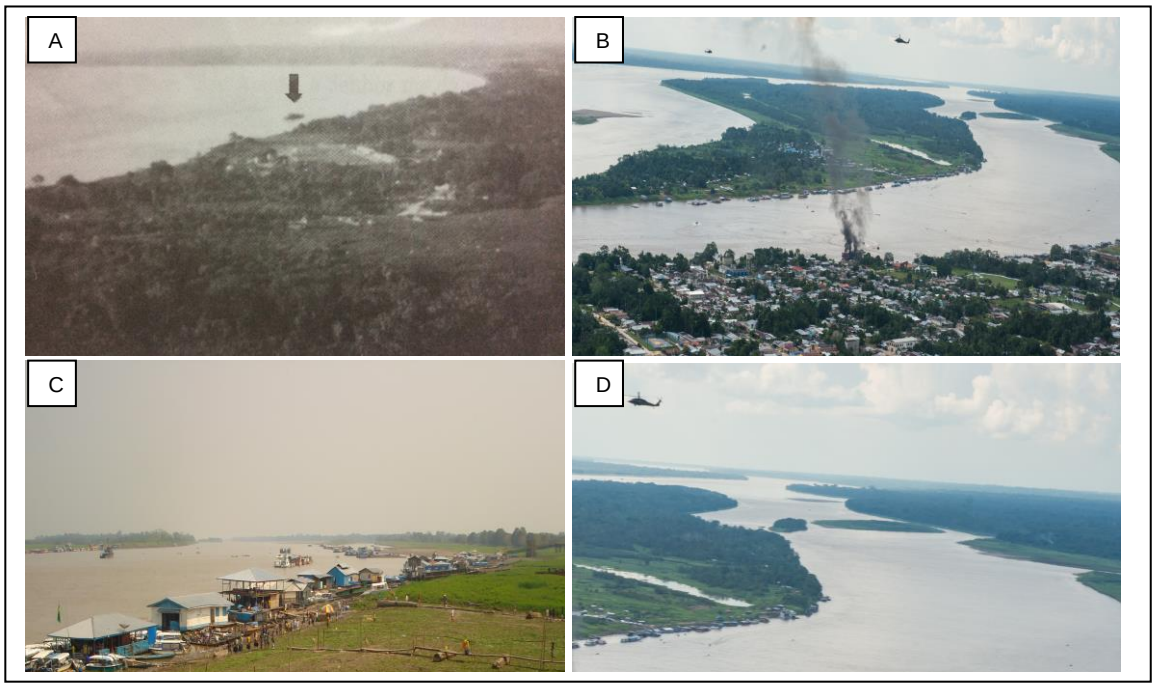
O curso de água do Três Irmãos, através das observações dos autores, seria um canal com presença de ilhas separadas, ou seja, que está passando por um processo evolutivo no tocante de sua dinâmica.

Através de observações de imagens antigas e atuais, e leitura de autores na temática da geomorfologia fluvial regional. Foi perceptível a ocorrência de mudanças na fisiografia paisagística da área em questão, chegando assim dessa forma a algumas considerações.

1) O canal três irmãos tinha um fluxo muito maior na vazão de águas como pode ser observado na figura 02, imagem “A”, e assim perante intensa dinâmica do rio, houve o surgimento de bancos de areia, barras arenosas e diques marginais, dessa maneira assoreando a entrada do canal e em sua margem.
2) Esses depósitos têm uma influência impar na fisiografia da paisagem e morfodinâmica do canal.
3) O processo de deposição de sedimentos se instalou no canal três irmãos promovendo a redução da profundidade do leito: nas suas margens e do talvegue do canal.
4) Ocorreu a migração do talvegue do rio Solimões para o canal à direita da ilha de Santa Rosa no Peru.
5) Dessa forma esse processo também condicionou o aparecimento de ilhas no canal e uma constante expansão na área da ilha de Santa Rosa.

Conforme o surgimento das ilhas e pontais arenosos, o intenso fluxo de águas que erodiam as margens de Tabatinga foi diminuindo, sendo esse um dos fatores que ajudou na ocorrência da morfogênese de erosão a deposição, na zona portuária de Tabatinga. Conforme demostrado nas imagens a seguir.

Figura 2: Aspectos fisiógrafos do canal no tocante de sua dinâmica.



Fonte: Adaptado, autor, 2018.

O canal que banha a portuária de Tabatinga dentro de uma escala temporal, datadas pelas fotos, mostra a transformação da paisagem e modificações do canal com processo de deposição de sedimentos.

Pode-se acompanhar a morfogênese evolutiva do canal, na escala temporal observando a imagem “A”, datada do ano 1953, que demonstra o canal com um leito maior do que se conhece hoje, nela observa-se também que não há presença de ilhas em seu curso. Na imagem “B”, do ano de 2017, já é perceptível um leito menor, com a diferença de 64 anos no tocante de sua evolução comparada com a imagem “A” de 1953.

Na imagem “C”, pode-se observar que, pelo processo de deposição o leito do canal foi comprimido, sendo perceptível as massas de sedimentos depositadas em suas margens.

E por fim a imagem “D” mostra a presença de ilhas no curso do canal, pondo em pleno entendimento que tais ilhas foram condicionadas pelo processo de deposição de sedimento, e com o aparecimento dessas porções de terra, deduz-se

que houve a redução do fluxo e consequentemente um equilíbrio no contexto erosão na portuária de Tabatinga.

4.1-ASPECTOS EVOLUTIVOS DA PORTUÁRIA DE TABATINGA

Tratando-se da evolução portuária de Tabatinga, até ano de 2003, devido a intensidade dos fluxos de escoamento das águas do rio e também não havendo a presença de vegetação nessa área proporcionaram constantes processos de erosão na margem da cidade, mais precisamente na zona portuária de Tabatinga, observado na (figura 4).

Figura 4: Ação erosiva danificando a estrutura do complexo turístico,

Fonte: Paulo Almeida, 2011.

Iniciou-se a construção do complexo turístico da Orla de Tabatinga em 2003, sendo paralisada em 2004, mas reiniciada em abril de 2005, e somente inaugurada em setembro de 2006. Foi possível observar um contraste morfológico deposicional evolutivo a partir de 2006, com a construção do complexo turístico, pois junto ao mesmo, foram implantados métodos de contenção dos processos erosivos, como mostra a figura 05, buscando um equilíbrio na zona portuária de Tabatinga, também através desses métodos de contenção houve uma regular diminuição nos processos erosivos.

Figura 5: Estrutura do complexo sendo tomada pelo processo de sedimentação.

Fonte: Paulo Almeida, 2013.

A figura 5 demonstra, o processo deposicional, uma vez já ocorrida modificação da morfogênese na área portuária. De acordo com Stavaux e Latrubesse (2017), o trabalho dos rios, (erosão, transporte e sedimentação), são processos interligados, dependentes um do outro, e havendo em determinadas áreas, a predominância de um destes processos. Então o processo fluvial que está predominando até os dias atuais na zona portuária de Tabatinga, seria o de sedimentação, observado através das imagens acima, sendo sempre observado na vazante do rio, o aumento da camada sedimentar.

Conforme leituras voltadas a geomorfologia fluvial é possível demostrar que de acordo com Oliveira (2010), que diz respeito a fatores controladores naturais e antrópicos, e neste sentido para a caracterização da paisagem do canal e de sua zona portuária, conforme Christofolet (1980), essa morfogênese fluvial são condicionados pelo trabalho dos rios, (erosão, transporte e deposição).

Sabendo disso tem-se por entendimento que a causa deflagadora das alterações na paisagem e na morfologia do canal e áreas adjacentes foi a intensa dinâmica fluvial ocorrida, as margens dos rios são bastante instáveis, encontrando-se sempre sujeitas a morfogênese fluvial, (NOVO, 2008).

5-CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve como foco principal apresentar à mudança da morfogênese de erosão a deposição, ocorrido na zona portuária de Tabatinga no bairro Dom Pedro I, dessa maneira é perceptível que a área está em constante transformação.

As análises dos fatores transformadores da paisagem na área delimitada demonstrou que ocorreu uma modificação na dinâmica morfológica da área, situação essa condicionada pelos trabalhos do próprio rio Solimões. O ponto crucial foi uma intensa mudança da paisagem na área, no qual o processo de deposição de sedimentos foi o elemento mais importante, promovendo modificações no leito do canal como consequência do processo de deposição. As imagens indicam que aparentemente o leito ficou mais raso, assim dessa maneira deduz-se, um fluxo menor e consequentemente a mudança de hierarquia de canal principal para canal secundário.

Assim sendo, decorrente dessa constante deposição, existe uma teoria que envolve a morfodinâmica da área delimitada, onde no contexto da problemática que atinge a área portuária de Tabatinga e que abrange o canal três irmãos, é previsto um assoreamento quase que total do canal, devido a esses fatores expressados anteriormente.

Por tanto o presente artigo procurou demonstrar o quanto o rio tem poder de transformar suas margens, leitos, fluxos, entre outros. Observou-se o quanto o rio é atuante no tocante de sua dinâmica, entendendo que a morfogênese em uma escala de tempo é equilibrada, que por determinado período denota feições bem definidas. No entanto, através de fenômenos como: terras caídas, assoreamentos, formações de ilhas, bancos de areia, pontais arenosos, diques marginais, entre outros ocorridos no seu sistema, toda a estrutura pode ser rapidamente modificada. Sendo assim, é perceptível o quanto o rio é possuidor de notável instabilidade.

REFERÊNCIAS

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia**. 2ª ed. São Paulo: Blucher, 1980.

ESTAVAUX, José, Cândido. LATRUBESSE, Edgardo, Manuel. **Geomorfologia Fluvial**. – São Paulo: Oficina de Textos, 2017. – (Coleção Geografia; v. 3/ organização Francisco de Assis Mendonça).

NOVO, Evlyn Márcia, Ambientes Fluviais In: FLORENZANO, Teresa. (org) **Geomorfologia Conceitos e tecnologias Atuais**, São Paulo: oficina de textos, 2008.

GOMES, Fabiam, Chota. **Erosão Portuária em Santo Antônio do Içá**. EIPECAM. 2017.

CUNHA, Sandra Batista, Geomorfologia Fluvial in: GUERRA, Antônio Teixeira, CUNHA, Sandra Batista. (org). **Geomorfologia uma atualização de bases e conceitos**. - 6ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

PORTO, Claudio, Gerheim. Intemperismo em Regiões Tropicais, in: GUERRA, Antônio Teixeira, CUNHA, Sandra Batista (org). **Geomorfologia e meio ambiente**. - 5ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

GUERRA, Antônio Teixeira, MARÇAL, Mônica dos Santos. **Geomorfologia Ambiental**. - 5ª ed. – Rio Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

OLIVEIRA, Luís, Marcelo de. **Acidentes Geológicos Urbanos**. – Curitiba, (1ª Edição), 2010.

JACOBI, Pedro, Roberto. Governança da água no Brasil, in: RIBEIRO, Wagner Costa (org). **Governança da água no Brasil: uma visão interdisciplinar**. – São Paulo: Annablume; Fapesp; CNPq, 2009.

Prefeitura de Tabatinga, www.portaltabatinga.com.br/ acesso: julho 2018.