

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA  
FUNDAÇÃO DE AMPARO E PESQUISA DO ESTADO DO AMAZONAS**

**RELATÓRIO PARCIAL**

**PIB-H/0015/2014**

**MORFOLOGIA DO CANAL DO RIO TARAUCÁ E O IMPACTO DE SUA  
DINÂMICA FLUVIAL NA CIDADE DE ENVIRA, NA MESORREGIÃO  
SUDOESTE AMAZONENSE**

Bolsista FAPEAM: José Heleno Nascimento de Oliveira

Orientadora: Jesuete Pacheco Brandão (Dr.<sup>a</sup>)

ENVIRA – AMAZONAS

2015

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA  
FUNDAÇÃO DE AMPARO E PESQUISA DO ESTADO DO AMAZONAS**

**RELATÓRIO PARCIAL**

**PIB-H/0015/2014**

**MORFOLOGIA DO CANAL DO RIO TARAUCÁ E O IMPACTO DE SUA  
DINÂMICA FLUVIAL NA CIDADE DE ENVIRA, NA MESORREGIÃO  
SUDOESTE AMAZONENSE**

Bolsista FAPEAM: José Heleno Nascimento de Oliveira

*Relatório Parcial, submetido pela acadêmico do curso de Geografia/DEGEO-ICHL e orientadora, ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e, à Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado do Amazonas, como cumprimento do Termo de Compromisso*

Orientadora: Jesuete Pacheco Brandão (Dr.<sup>a</sup>)

ENVIRA – AMAZONAS

2015

# MORFOLOGIA DO CANAL DO RIO TARAUCÁ E O IMPACTO DE SUA DINÂMICA FLUVIAL NA CIDADE DE ENVIRA, NA MESORREGIÃO SUDOESTE AMAZONENSE

## RESUMO

Esta pesquisa tem por objetivo avaliar os impactos da erosão fluvial sobre a cidade de Envira, em decorrência da dinâmica fluvial do rio Tarauacá, tendo em vista que no decorrer desses mais de 50 anos, esse o rio dinamiza a sua triade fluvial dentro da faixa de meandro, ora acrescentando um novo percurso em curvas sinuosas, ora abandonando os seus pendúculos. O referido rio é o canal fluvial principal da microbacia hidrográfica (Mbh) Tarauacá-Envira com uma área de 53.522 km<sup>2</sup>. Os principais afluentes do rio Tarauacá são: faixa justafluvial direita - os igarapés Duas Bocas, Jaminawá, Mercedes, Mato Grosso, São Luis, Apuanã, Joaci, Sacado e rio Muru; e pela faixa justafluvial esquerda - os igarapés São Salvador, Primavera, Katukina, São Joaquim, Fortaleza, Lupuna, Minas, Extrema e Piraj. A Metodologia consiste no método do Estudo de Caso, cujas principais técnicas: trabalho de campo; organização de um Sistema de Informação Geográfica (Imagens Landsat 5 e a; SPRING; software QGIS). Resultados foram analisados a partir das imagens de satélites de 1985 a 2014: o meandro em processo de abandono na faixa de meandro migra para a direita do ponto em que estava em 1985. A **largura da crista** do meandro diminuiu - era de 651,390 metros 634,125 metros; **largura da base** do meandro aumentou - era de 1.403 a distância foi de 1.511; **trecho entre a orla do rio Tarauacá no e o furo – ponto de estrangulamento**, o furo era de 8.588 km e teve aumento no comprimento do canal na ordem de 391 metros. Nessa dinâmica, a orla da cidade que está na parte côncava é afetada pelas *terras caídas* causando danos para as estruturas urbanas e às pessoas. Portanto, *ribeirinho envirense* se considera dono de sua terra, para a natureza ele não passa de um inquilino efêmero, pois quem decide o tempo de sua moradia é o rio, por meio do fenômeno natural das *terras caídas* e os elementos da geomorfologia fluvial que vão sendo acrescentados na faixa de meandro. Sabe-se que é no espaço geográfico que ocorre às manifestações da natureza em detrimento das atividades humanas. Por consequência, somos seres agentes atuantes e modificadores do espaço geográfico. Neste sentido, devemos procurar construir um mundo mais equilibrado e menos desigual, onde ambiente físico e às pessoas reflitam na reciprocidade que gera a qualidade de vida.

Palavras-Chaves: meandro, erosão, pendúculo, Envira, Tarauacá;

## INTRODUÇÃO

O conhecimento adquirido por meio da Ciência, em relação aos sistemas hídricos que banham ou modelam as paisagens de áreas urbanas é muito importante, tendo em vista que o acompanhamento da dinâmica fluvial pode ser realizado a partir de um diagnóstico e prognóstico planejado previamente. Planejar ações para lidar com fenômenos conhecidos, a exemplo da dinâmica fluvial (erosão, transporte e deposição) e o meio urbano, evita prejuízos para as infraestruturas, assim como aos habitantes das proximidades.

Diante do exposto, verifica-se a importância do conhecimento geomorfológico como o provedor de realizar ações direcionadas aos fenômenos relacionados aos relevos que possam prever situações futuras. A esse respeito Marques (1996) explica: *Para o presente e o passado temos fatos, testemunhos e interpretações que podem consubstanciar projeções para o futuro. E, os diagnósticos e prognósticos tem uma função importante na medida que podem envolver diversos aspectos, entre tais a aplicação de procedimentos de natureza prática, a importância de causas e efeitos e a identificação de tendências.*

Em se tratando da maior bacia hidrográfica do planeta, denominada de rio Amazonas/Solimões, esta é constituída por uma extensa e complexa rede de drenagem, entre outras características, os tipos de canais fluviais são diversos, assumindo fisionomias que vão dos retilínios, anastomosados, entrelaçados aos meandriformes (CHRISTOFOLLETTI, 1980; SUGUIO e BIGARELLA, 1990; ARRIBAS, MOLINA e TORTOSA, 1996; LATRUBESSE, STEVAUX, SINHA, 2005). Essas formas dependendo da morfogenia pode ocorrer inclusive três tipos de canais em um mesmo canal fluvial, a exemplo do rio Japurá no Amazonas (retilínio, entrelaçado e o meandriforme). Por outro lado, há sistemas hídricos que podem ter única tipologia de canal fluvial montante a jusante, como o rio Juruá e seus afluentes, modeladores das faixas aluviais com os seus meandros sinuosos.

O município de Envira como conta a sua história, mesmo recebendo um grande fluxo de nordestinos na segunda fase aurea da borracha (*hevea brasilienses*), no momento da II Guerra Mundial, após essa fase, essa população continuava adensada nos seringais de propriedade privada. Quando esse município foi emancipado em 1955 (IBGE, 2013), passou cinco anos para comprar o local onde hoje é a cidade e, mais dois anos para contruir as primeiras instalações públicas. Desta forma, a cidade foi assentada nesse local (antigo seringal) porque foi a única área disponibilizada para venda (EPIFANIO, 1993).

No decorrer desses mais de 50 anos o rio Tarauacá dinamiza a sua triade fluvial dentro da faixa de meandro, ora crescendo um novo percurso em curvas sinuosas, ora abandonando os seus pendúculos.

Portanto, o estudo trata da evolução de meandros do rio denominado de Tarauacá, por estar na atualidade, abandonando um pendúculo e, para isso migra com o seu canal fluvial sobre a orla da cidade de Envira que encontra-se estabelecida na faixa de meandro. Assim, essa pesquisa tem por objetivos:

#### OBJETIVO GERAL

- Avaliar os impactos da erosão fluvial sobre a cidade de Envira, em decorrência da dinâmica fluvial do rio Tarauacá.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar na área urbana de Envira, os pontos de erosão fluvial com processo intenso.
- Explicar as causas da erosão fluvial e os problemas para a cidade de Envira.
- Monitorar entre os dois períodos sazonais amazônicos em qual o processo é mais intenso.
- Registrar os índices de chuvas a fim de comparar com a intensidade do processo de erosão fluvial.

#### ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado na cidade de Envira, distante da capital do Amazonas (Manaus) 3.496 milhas por via fluvial e em linha reta cerca de 1.215 quilômetros. A área limítrofe da zona urbana abrange 7.499,4 km<sup>2</sup>. A população na cidade de Envira é de 10.552 habitantes, com a densidade demográfica de 2,18 habitantes/km<sup>2</sup>.

Localização: a cidade de Envira está situada no sudoeste do Amazonas (**Fig. 01**), entre as coordenadas geográficas 07°25'58'(S) e 70°01'22"(W).

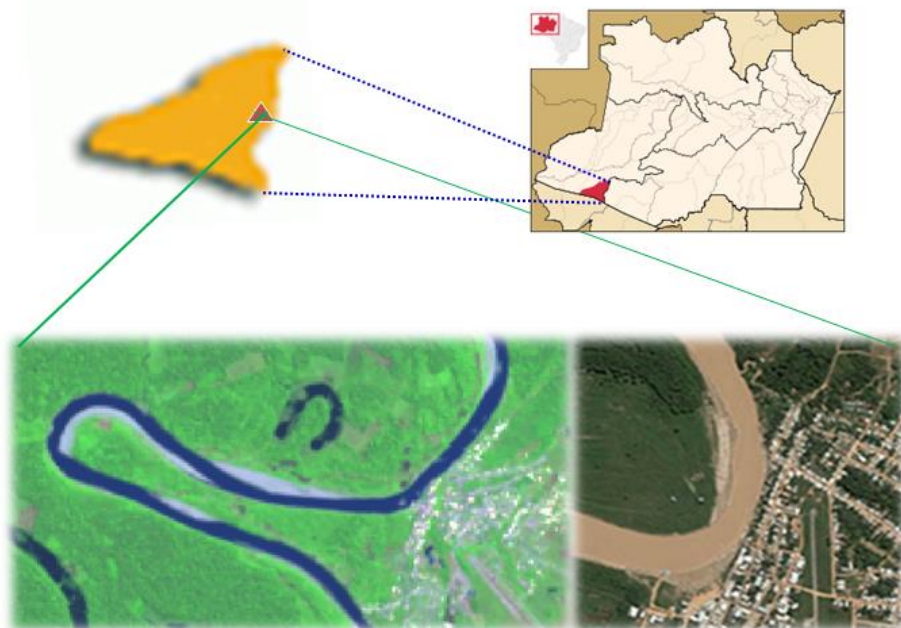


Figura 01 – Área de Estudo: orla da cidade de Envira . (Fonte: org. OLIVEIRA,2015)

## METODOLOGIA

O método de aporte na pesquisa é o Estudo de Caso, por permitir três aspectos básicos na pesquisa científica: a natureza da experiência, enquanto fenômeno a ser investigado; o conhecimento que se pretende alcançar; e, a possibilidade de generalização de estudos a partir do método. O caso a que se refere é um fenômeno com ocorrência em um dado local (DENZIN e LINCOLN, 2000). Atrelado a esses aporte somam-se as quatro características essenciais abordadas por Merriam (1988) - particularidade, descrição, heurística e indução, mais o que Yin (2005) defende para uma investigação – planejamento, técnicas de coleta de dados e análise dos mesmos.

### Procedimentos Metodológicos

As técnicas de coletas e análise dos dados estão sendo desempenhadas por etapas. Neste período foram executadas as seguintes atividades:

ETAPA 01 - Levantamento de bibliografias; Visita a campo para o planejamento da aplicação das técnicas de medidas de erosão: na encosta – os Pinos de Erosão; na faixa justafluvial – Estaqueamento.



Figura 02 – Metodologia de Estaqueamento: Estacas nas horizontal e Pinos na Vertical

### Das medidas de erosão fluvial

A metodologia planejada e iniciada foram as seguintes: Técnica de Estaqueamento PACHECO et al.(1995; 2013) – medindo, cada deve ter 1,5 metro, afixadas em média de 11 metros (03 da largura da rua medindo da faixa+ 5 metros onde a casa ocupa+ 2 metros na frente da casa ou 2 metros no fundo da casa até a borda fluvial do rio Tarauacá (Fig. 02). As medidas deveriam acontecer a cada 10 dias que é uma sequencia estatística); os Pinos de Erosão (CUNHA, 1996) –

foram pinados na vertente. Cada um media 0,80 cm de comprimento. Entre um pino e outro não se considerou um padrão homogêneo de medida, mas, foi considerado os locais identificados com erosão fluvial. Por exemplo: nas residências acima (**Fig. 02**) houve necessidade de colocar dois pinos nas vertentes.

Esses procedimentos foram realizados na segunda quinzena do mês de novembro. Todavia a cheia fluvial que iniciou com pulsações atípicas da última semana desse mês e a interdição da Defesa Civil impossibilitou as medidas diretas projetadas para este projeto, pois o referido regime fluvial perdurou com o leito maior ocupado pelas águas até o mês de maio e junho desceu quase a metade (média de 12 metros para a média de 6,5 metros na régua da Agência Nacional das Águas, instalada no Porto de Envira), mas, não liberando os locais para cumprir essa meta. Deste modo, optou-se por utilizar o Sistema de Informação Geográfica (SIG).

ETAPA 02 - Revisão bibliográfica para base teórica do estudo. Pesquisa de campo para Instalação de pluviômetros em pontos estratégicos; Elaboração de Relatório Parcial; a organização do SIG.

O SIG foi organizado com a composição colorida das bandas 5(R),4(G),3(B) LANDSAT 5 e das bandas 6(R), 5(G), 4(B) do LANDSAT8, ambos com resolução espacial de 30 metros. Depois da composição foi feito o georreferenciamento das imagens com base em uma imagem LANDSAT georreferenciada 2006. No programa SPRING foi realizada a classificação não supervisionada que consiste no processo de usar amostras de identidade conhecida para classificar pixels de identidade desconhecida. Depois foi realizado a alocação dos 12 temas gerados na classificação em classes temáticas: floresta, área urbana, solo exposto, rios e lagos, agricultura e pecuária e área não identificada. Em seguida, foi feita a vetorização dos produtos classificados e importação para o QGIS. No QGIS foi selecionado a área de interesse e análise de sobreposição.

A ETAPA 03 ainda está em processo inicial de andamento:

- =Registros diários de precipitação pluvial abrangendo os dois períodos sazonais: período de chuvas e os períodos de estiagem das chuvas;
- = Tabulação dos dados obtidos no campo da pesquisa.
- =Análise dos dados tabulados.
- = Elaboração de Relatório Final.
- =Elaboração da apresentação final para submissão do Comitê de Avaliação do PIBIC/CONIC-UFAM-FAPEAM, no Congresso UFAM - Dezembro 2015.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para a compreensão sobre os canais fluviais meandrantes a pesquisa esta se fundamentando nos autores Christofolletti (1980), Suguio e Bigarella (1990), Arribas, Molina e Tortosa (1996), Latrubesse, Stevaux, Sinha (2005), mais Lima (2005), os quais descrevem os canais meandriformes/meandrantes como aqueles que formam curvas sinuosas denominadas de *meandros*, *sacados* ou *pendúculos* (Fig. 03).

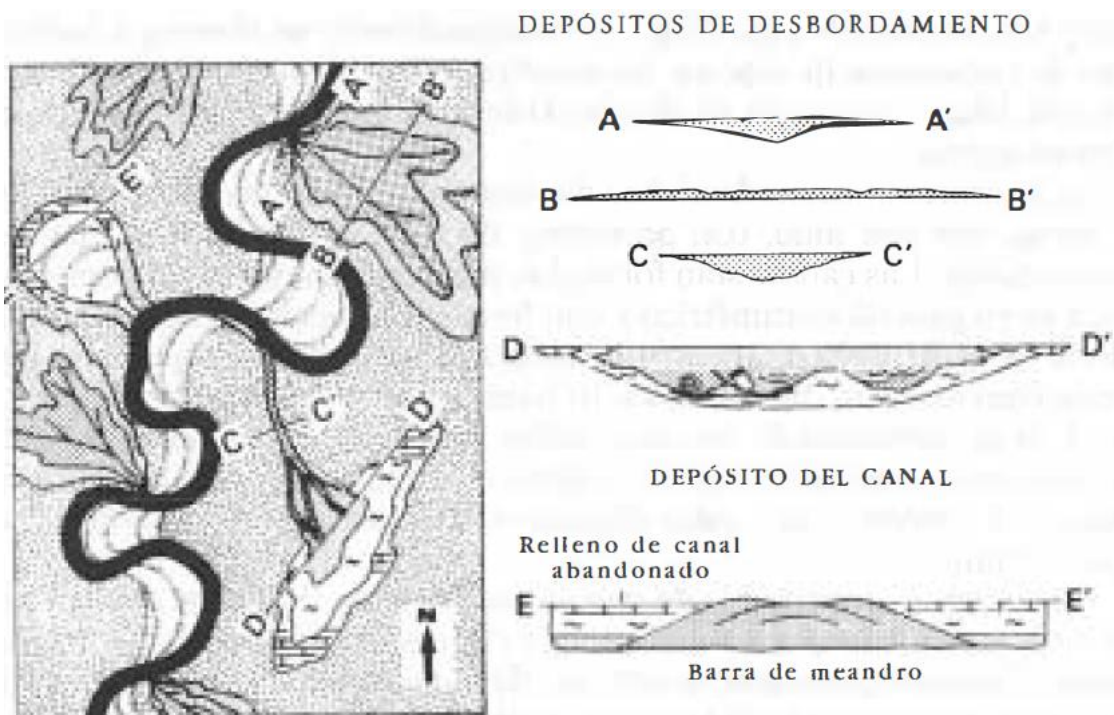


Figura 03 - Dinâmica de um rio meandriforme na sua faixa aluvial

Fonte: Arribas, Molina e Tortosa (1996)

Para Suguio e Bigarella (1990) e Cunha (1996), os canais fluviais do tipo meandrante passam por mudanças contínuas/migração provocadas pela tríade (erosão, transporte e deposição) da dinâmica fluvial em que o processo ocorre pela erosão na sua curva externa e a deposição na parte interna formando uma feição denominada de **barra em pontal**.

Dependendo do tipo de material transportado, a erosão vai ser mais ou menos intensa (se argila o processo é menor do que no terreno arenoso). No decorrer do processo, o segmento do meandro a **montante** (sentido contrário ao que o rio corre) que estiver migrando sobre aluvião arenoso, migra mais rápido, podendo ocasionar o encontro de duas partes do rio, provocando uma espécie de atalho no curso do mesmo, causando a sestrangulação desse pendúculo/meandro conhecido como um meandro abandonado.



O estudo de Vieira (2002) que trata do rio Tarauacá demonstra variações na descarga líquida/vazão de acordo com a sazonalidade: no período de vazante - entre 24 a 61,4 m<sup>3</sup>/s e 10,1 a 39,6 m<sup>3</sup>/s; no período da cheia fluvial (de janeiro a abril) as vazões vão de 1.292 m<sup>3</sup>/s e 1.840 m<sup>3</sup>/s.

Essa descarga líquida com um diferencial de aproximados mil metros cúbidos de diferença certamente influencia grandemente nas ocupações humanas que estão sobre as faixas de meandros onde divaga o rio Tarauacá, inclusive quanto ao desconforto provocados pela deposição com a presença de bancos arenosos impeditivos a navegabilidade ou pela erosão fluvial que os leva a busca de alternativas para permanecia no local.

Para discutir acerca da relevância da geomorfologia para estudo morfologia do canal do rio Tarauacá e o impacto de sua dinâmica fluvial na cidade de envira, na mesorregião sudoeste amazonense, é indispensável traçar algumas definições, nesse caso, nos interessa aqui a geomorfologia fluvial. A Geomorfologia Fluvial se interessa pelo estudo dos processos e das formas relacionadas ao escoamento dos rios, e estes constituem os agentes mais importantes no transporte dos materiais intemperizados<sup>4</sup> das áreas elevadas para as mais rebaixadas e dos continentes para os mares e oceanos.

De acordo com Walter Casseti ao se elaborar um estudo integral do relevo, deve-se levar em consideração os três níveis de abordagem sistematizados por Ab' Saber (1969) que individualizam o campo de estudo da geomorfologia: a compartimentação morfológica, o levantamento da estrutura superficial e o estudo da fisiologia da paisagem. Segundo Casseti (2005, p. 2), esses três níveis podem ser conceituados como:

A compartimentação morfológica inclui observações relativas aos diferentes níveis topográficos e características do relevo, que apresentam uma importância direta no processo de ocupação. Nesse aspecto a geomorfologia assume importância ao definir os diferentes graus de risco que uma área possui, oferecendo subsídios ou recomendações quanto à forma de ocupação e uso.

A estrutura superficial, ou depósitos correlativos se constitui importante elemento na definição do grau de fragilidade do terreno, sendo responsável pelo entendimento histórico da sua evolução, como se pode comprovar através dos paleopavimentos. Sabendo das características específicas dos diferentes tipos de depósitos que ocorrem em diferentes condições climáticas, torna-se possível compreender a dinâmica evolutiva comandada pelos elementos do clima considerando sua posição em relação aos níveis de base atuais, vinculados ou não a ajustamentos tectônicos.

A fisiologia da paisagem, terceiro nível de abordagem, tem por objetivo compreender a ação dos processos morfodinâmicos atuais, inserindo-se na análise o homem como sujeito modificador. A presença humana normalmente tem respondido pela aceleração dos processos morfogenéticos, como as formações denominadas de tectogênicas, abreviando a atividade evolutiva do modelado. Mesmo a ação indireta do homem, ao eliminar a interface representada pela cobertura vegetal, altera de forma substancial as relações entre as forças de ação (processos morfogenéticos ou morfodinâmicos) e de reação da formação superficial,

gerando desequilíbrios morfológicos ou impactos geoambientais como os movimentos de massa, boçorocamento, assoreamento, dentre outros, chegando a resultados catastróficos, a exemplo dos deslizamentos em áreas topograficamente movimentadas.

Partindo desses pressupostos descritos inicialmente, não é difícil identificar como os processos morfodinâmicos, morfogenéticos e antropogenéticos evoluem de uma escala de tempo geológica para uma escala de tempo histórica ou humana, incorporando gradativamente novas variáveis, que exigem maior controle de campo, implicando emprego de várias técnicas, como por exemplo, o uso de miras graduadas para controle de processos erosivos, podendo chegar a níveis mais elevados de sofisticação de análises específicas, dependendo apenas do grau de aprofundamento das pesquisas e das implicações ambientais identificadas no espaço estudado.

Partindo desse contexto, surge uma indagação: o que é considerado como impacto ambiental ou implicação ambiental? Segundo Pearson (2011, p. 186) “entende-se por impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas”. Corroborando com tal afirmação, Braga et al (2005, p. 251) afirma que “[...] foi a partir da década de 1960 que passou a considerar-se o conceito, hoje corrente, de impactos sobre o meio ambiente”.

Endossando tais definições, o Conselho Nacional de Meio Ambiente do Brasil (CONAMA), em sua Resolução nº 001, de 23.1.86, no seu Artigo 1º, considera como impacto ambiental “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas” que afeta entre outros aspectos, a biota e a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986). Se observarmos, todas as definições mencionadas convergem para um mesmo ponto – tudo que modifica um ecossistema alterando ou contribuindo para sua degradação, deve ser considerado impacto ambiental. (PACHECO; CAMPOS, 2012).

Com base nisso, é crucial a busca incessante pela sustentabilidade ambiental e socioambiental, já que todas as implicações que ocorrem no meio ambiente, direta ou indiretamente afetam a sociedade.

O estudo que está em pauta, trata-se do fenômeno causado pelo impacto mecânico das águas dos rios de água branca, que regionalmente é denominado de *terras caídas*. Segundo Guerra (1993) e Carvalho (2006), está inserido no cotidiano dos ribeirinhos, porém não explica

de forma conceitual um processo erosivo, caracteriza-se por ser uma visão empírica dos moradores das margens de rios ao se depararem com diversas feições erosivas fluviais.

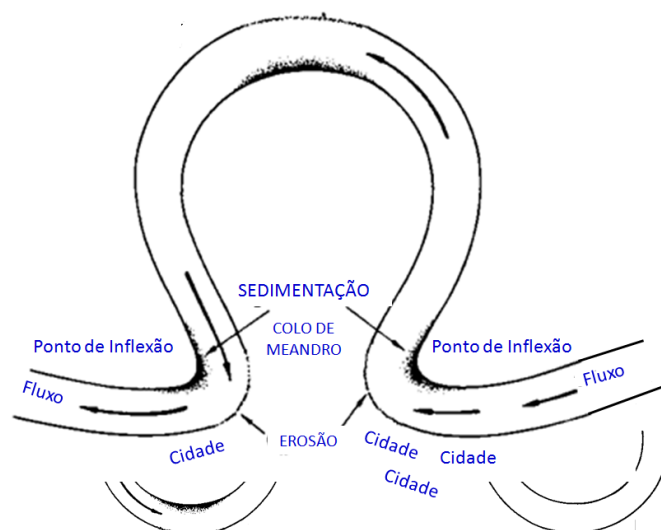
Outros autores entendem a erosão fluvial e/ou *terras caídas* como movimento de massa, porém Fernandes et al.(2001); Selby (1990) escrevem ser específico de impactos em encostas. Guerra e Cunha, (2004) entre outros, Ritter (2002), afirmam que o movimento de massa também ocorre nas margens de rios.

Neste trabalho, trabalha com os dois termos erosão fluvial e/ou *terras caídas* , considerando os variados fatores que atuam na ocorrência das *Terras Caídas*: clima, erosão fluvial, infiltração de água no solo e ação antrópica (IGREJA, CARVALHO E FRANZINELLI, 2010; PACHECO, et. al. 1995 e 2013). Um fator importante que se deve levar em consideração na propagação das *Terras Caídas* é a ação dos processos climáticos, como chuvas torrenciais, temperaturas elevadas e rajadas de ventos que, associados a outros fatores, são responsáveis pela saturação dos solos, erosão dos solos associadas ao escoamento concentrado, fragilização da estrutura dos terraços por expansão e retração dos elementos constituintes, formação de banzeiros que potencializam a ação do fluxo erosivo do rio deflagrando diretamente a erosão das margens (CARVALHO et al, 2009).

## DESENVOLVIMENTO

O rio Tarauacá é o canal fluvial principal da microbacia hidrográfica (Mbh) Tarauacá-Envira, com uma área de 53.522 km<sup>2</sup>. Seus principais afluentes são: da faixa justafluvial direita - os igarapés Duas Bocas, Jaminawá, Mercedes, Mato Grosso, São Luis, Apuanã, Joaci, Sacado e rio Muru; e pela faixa justafluvial esquerda - os igarapés São Salvador, Primavera, Katukina, São Joaquim, Fortaleza, Lupuna, Minas, Extrema e Piraj (VIEIRA, 2002) .

A cidade de Envira (Amazonas) está localizada no curso inferior do referido rio, da Mbh Tarauacá-Envira, cujas ocupações distribuem-se na área do meandro que está em processo de estrangulamento, ocasionando a perda de terras pela erosão fluvial, causadora de prejuízos as vias públicas, residências e outras instalações urbanas (**Fig. 04**).



**Figura 04 – Representação da cidade na faixa de meandro e a erosão fluvial**

Fonte: org. Pacheco, J.B. (2014)

Devido as essas situações, a seguir será demonstrado os dados obtidos que respondem as indagações: Por que está ocorrendo a erosão fluvial? Como o processo de erosão fluvial está ocorrendo no período de cheia fluvial e no período de vazante? quais as causas e as consequência para a cidade de Envira a curto, médio e longo prazo?

Por outro lado, a cidade de Envira que está localizada no curso inferior do rio principal da Mbh Tarauacá-Envira, tem dois colos de mandros que tem a parte convexa crescendo em direção a frente da dessa sede urbano (**Fig. 05**). O pendúculo convexo que está a jusante do meandro que tem na base a cidade(**Fig. 06**), pela erosão na área, vem ocasionando mais danos pela erosão fluvial do tipo corrasão.



**Figura 05 – A cidade de Envira entre os colos de meandros os convexos**

Fonte: Google Earth. Janeiro/2015

**provoca erosão fluvial**

Fonte: <http://enviranoticias.com.br/> . Agosto de 2014

Esse processo mecânico está impactando sobre as ocupações urbanas distribuídas na área do meandro que está em processo de estrangulamento, ocasionando a perda de terras pela erosão fluvial, causadora de prejuízos as vias públicas, residências e outras instalações urbanas(Fig. 06).



**Figura 06 – Locais da cidade Envira onde a pressão da convexidade do meandro**

A Comissão Municipal de Defesa Civil – COMDEC, em parceria com a secretaria municipal de Meio Ambiente cadastrou famílias nas áreas de risco de inundação nos bairros Santa Rita, Várzea e Centro e nas comunidades rurais do município. Na Rua Vereador Nelson Bastos, no bairro Santa Rita, foram 40 famílias, com 200 pessoas. No centro na rua José Carneiro 11 famílias com 51

peças. Na Avenida Joaquim Borba foram cadastradas 8 famílias com 40 pessoas. Na Rua Coronel Leopoldo 13 famílias com 60 pessoas. No bairro da Várzea é o local com maior quantidade de famílias numa área de risco. Rua Manoel Tavares 14 famílias com 62 pessoas. Na Rua Agnelo Ferreira 8 famílias com 37 pessoas. Na Rua Luisinha Paiva 43 famílias com 212 pessoas. Na Rua Iracema Menezes são 186 famílias com 924 pessoas. Na Rua Ninfa Montefusco são 28 famílias com 108 pessoas. Foram 351 famílias cadastradas com total de 1,694 pessoas(Fig. 07).



**Figura 07 – Locais da orla da cidade onde a pressão da convexidade do meandro provoca erosão fluvial**

Fonte: Pesquisa do PIBIC-201401015 – Oliveira. J. H. , 2015

Também fazem parte das áreas de risco, portanto estão interditados de acordo com relatório da COMDEC: a orla do porto da cidade; a Praça 19 de Dezembro; 28 estabelecimentos comerciais(Fig. 08)..





Figura 08 – Logradouros públicos e comércios sob pressão da convexidade do meandro do rio Tarauacá

De acordo com o mosaico de imagens de fotografias, LANDSAT5\_1985 e a LANDSAT8\_2014 (Fig. 09) é possível perceber o início do processo de perda de sedimentos na face interna da margem e está ganhando materiais na face externa. Portanto, da pra perceber entre essas duas imagens a diferença a partir dos bancos de depósitos. O mesmo processo se repete no outro lado, da a impressão que o meandro esta se deslocando. Isso é uma característica de rios meandrantés.

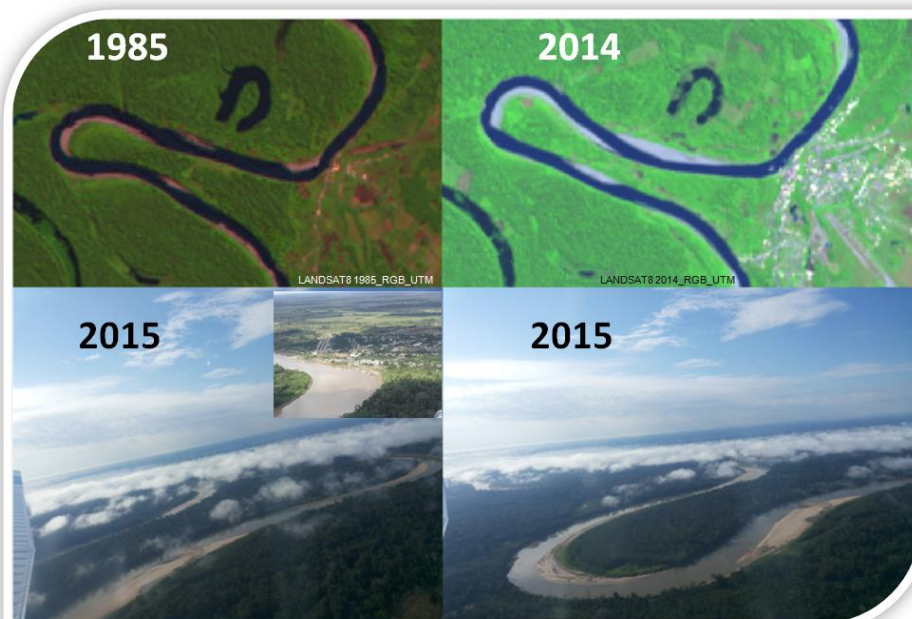
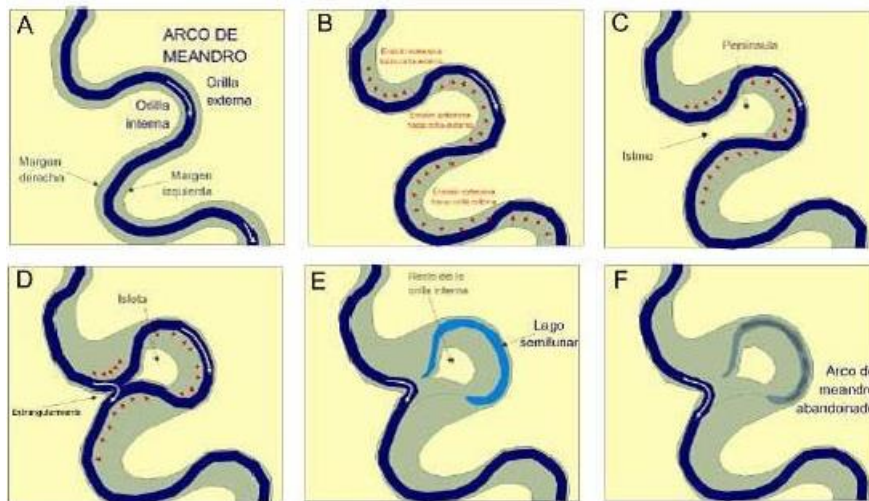


Figura 09 - Mosaico da Evolução do Meandro que cresce em direção da cidade de Envira  
 Fonte: LANDSAT 8 de 1985 e 2014 org. OLIVEIRA, J.H.N. e Fotos de PACHÊCO, Fev/2015



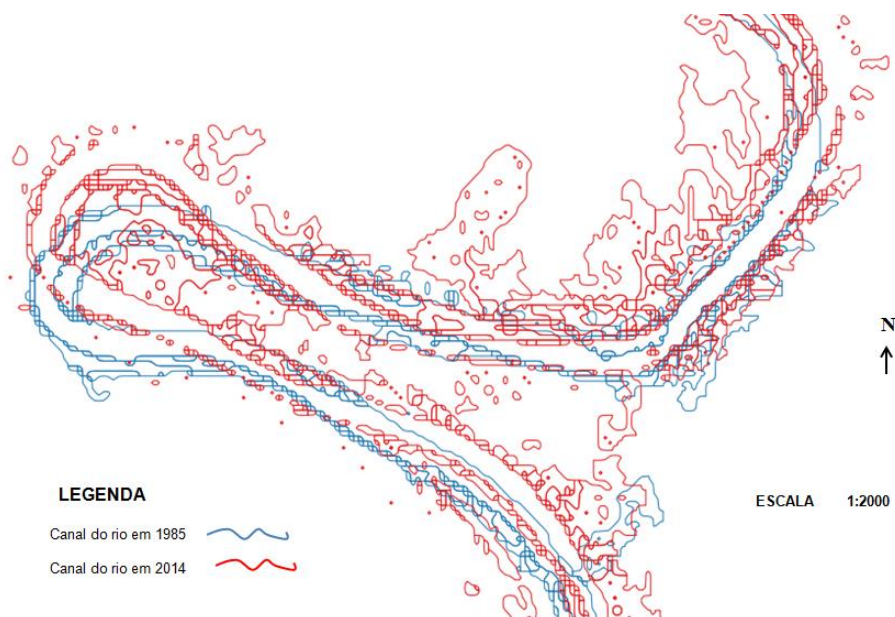
**Figura 10 – evolução de um meandro semelhante ao do rio Taracú**  
 Fonte: org. Oliveira, J. H. (2015)

A partir de estudos realizados em rios de meandro o processo é semelhante em todos dessa tipologia ( **Fig. 10**) desde que não haja nenhuma interferência da engenharia ou outra ação antrópica que possa perturbar a dinâmica fluvial. Deste modo, podemos perceber nas imagens de satélites, fotografias (**Fig. 09**) e na **Figura** acima que as margens externas do meandro, centrífugas da corrente fluvial, apresentam barrancas progressivamente erodidas, e na margem interna ocorre deposição, principalmente de areia. Este processo leva a acentuar a curvatura do meandro.

Deste modo, os fatores responsáveis pela formação de meandros são relevo plano, com equilíbrio entre erosão e sedimentação. A tendência para os rios de planície meandrem é uma forma de dissipação de energia nos períodos em que os caudais são maiores (enchentes). Como a velocidade do fluxo fluvial é maior na parte externa do que na parte interna do meandro, estes apresentam tendência nítida e constante para serem erodidos na margem externa, e para se depositarem sedimentos na margem oposta, o que conduz ao pronunciamento do meandro. Por esta razão, o curso fluvial tem tendência permanente para se deslocar na direção da margem côncava do meandro.

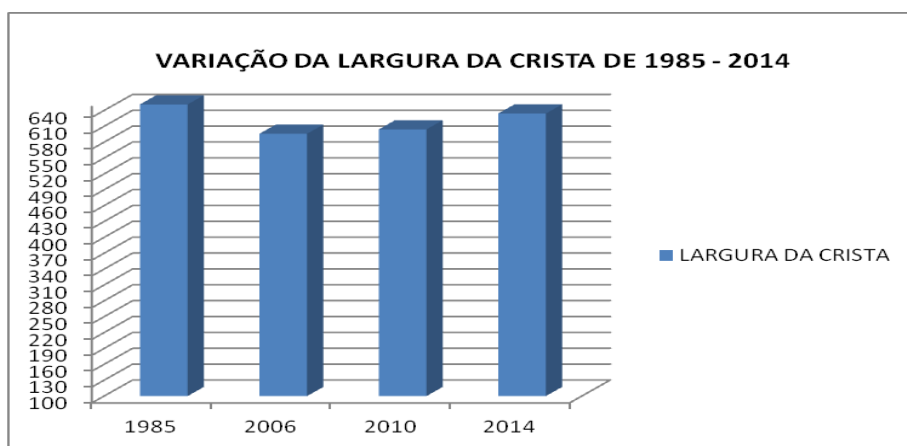
Analisando os processos da dinâmica ocorrida, podemos observar na **Figura 11**, a dinâmica fluvial de migração do canal de escoamento do rio Tarauacá, especificamente no meandro convexo e no côncavo onde está a orla da cidade de Envira.





**Figura 11 - Dinâmica fluvial dos meandros (convexo e o côncavo) de 1985 a 2014**  
 Fonte: org. Oliveira, J. H. (2015)

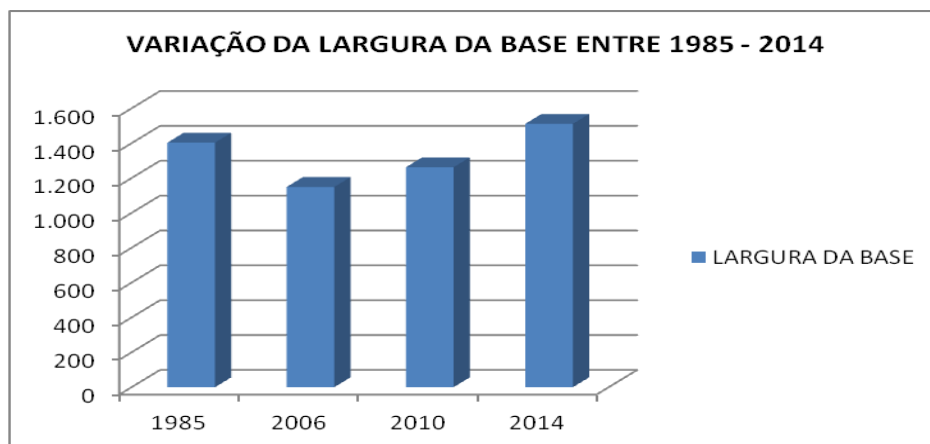
Analisando **Figura 11** e os dados da **Figura 12**, percebe-se que, em 1985 a **largura da crista** do meandro era de 651,390 metros. Em 2006 a distância foi de 595,836 caracterizando assim, uma diminuição na largura de 55,494 metros. Em 2010, a distância era de 604,191 ocasionando um pequeno aumento na distância de 8,355 metros comparando com o ano de 2006. Em 2014, a distância foi de 634,125 metros, comparando então, a distância da crista do meando no ano de 1985 e o ano 2014, verifica-se que a diminuição da distância durante esse período foi de 17,265 metros.



**Figura 12 - Variação da Largura da Crista no período de 1985 – 2014**  
 Fonte: org. Oliveira, J. H. (2015)

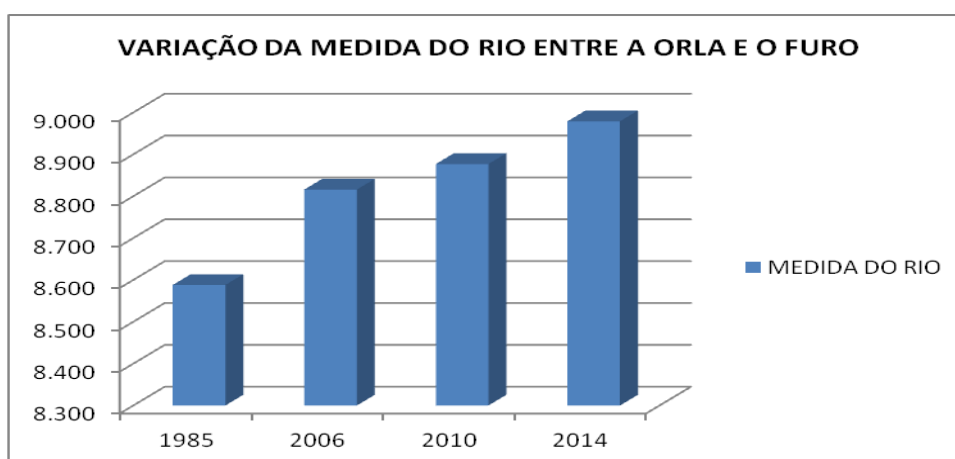
Na **Figura 13**, percebe-se que, em 1985 a **largura da base** do meandro era de 1.403 km. Em 2006 a distância foi de 1.149 km, caracterizando assim, uma diminuição na largura da base de 254 metros. Em 2010, a distância era de 1.262 km, ocasionando um pequeno aumento

na distância de 113 metros comparando com o ano de 2006. Em 2014, a distância foi de 1.511 km, comparando então, a distância da base do meandor durante esse quatro períodos, verifica-se que houve aumento na distância da largura da base.



**Figura 13 - Variação da largura da base entre 1985 - 2014**

Com relação a variação da medida da distância do rio Tarauacá no **trecho entre a orla e o furo (Fig. 14)**, percebe-se que, em 1985 a distância do meandro era de 8.588 km. Em 2006 o comprimento foi de 8.816 km, caracterizando assim, aumento no comprimento de 228 metros. Em 2010, a distância era de 8.877 km, ocasionando um pequeno aumento na distância de 61 metros comparando com o ano de 2006. Em 2014, a distância foi de 8.979 km, comparando então, a distância no trecho da orla até o furo no ano de 1985 e 2014, verifica-se que houve aumento no comprimento do canal de 391 metros.



**Figura 14 -Variação da medida do rio entre a orla e o furo**

Após essa análise, constata-se que vem acontecendo o deslocamento do rio Tarauacá por meio da dinâmica de movimentação do meandro. Como consequência disso está o

desconforto provocado pela deposição e com a presença de bancos arenosos impeditivos a navegabilidade ou pela erosão fluvial que os leva a busca de alternativas por parte dos moradores para permanência no local.

Ao longo da pesquisa foi monitorado os dados de chuva, no entanto, verifica-se que não há tanta relevância direta no aceleração da erosão fluvial, pois conforme já descrito a cidade está em uma área de planície aluvial que ficou pouco menos de 100% coberta pelas águas do rio Tarauacá de novembro até maio.

Deste modo, a erosão de margem é um processo natural decorrente da dinâmica fluvial envolvendo erosão, transporte e deposição, onde são removidos sedimentos inconsolidados das margens côncavas e depositados nas margens convexas. Esse processo desempenha um papel importante no controle de largura do canal e nos ajustes do sistema fluvial, contribuindo significativamente para carga de sedimentos do rio e reconfiguração das unidades geomorfológicas que compõem as planícies aluviais, as faixas de inundação e as planícies de impedimento pelo trabalho do rio.

Carvalho (2006) e Teixeira (2009) em estudos de erosão de margem do tipo *terras caídas* no médio Amazonas, identificaram por meio de análises batimétricas, sobreposições de imagens de satélites e medição do nível piezométrico que a erosão é maior quando está enchendo, devido ao aumento da pressão hidráulica, associado ao aumento das precipitações. Embora o primeiro autor tenha identificado que no mesmo período de subida do rio, o processo de desabamento e desmoronamento é predominante, enquanto que na vazante predomina o processo de escorregamento.

Vários são os fatores já citados em trabalhos por autores no que tange a erosão de margem (*terras caídas*) que foram visualizados e comparados em campo, na comunidade de estudo tais como: Para Souza (2004), os processos erosivos das margens do rio são do tipo desmoronamento, por meio da corrosão ou abrasão e fatores preponderantes como: composição das margens (granulometria, estrutura de sedimentos e propriedades mecânicas do material); características hidrodinâmicas do fluxo (vazão, transbordamento e oscilação do nível do rio); morfologia da margem (altura, tipo de margem, densidade aparente e teor de matéria orgânica); e características ambientais (cobertura vegetal, geologia, geomorfologia, declividade, precipitação e uso do solo).

A erosão das paredes e do fundo do leito pelas águas correntes é realizada pela ação de três mecanismos: corrosão, corrasão e a cavitação (CRISTOFOLETTI, 1981; SUGUIO e BIGARELLA, 1990).

A partir de observações de campo identificou-se um típico ambiente de planície de inundação (várzea alta) onde predominam os Gleissolos, compostos de argilas e elevadas taxas de silte, aspectos que contribuem, em parte, para o fraco desenvolvimento estrutural desses grupos de solos, apesar do elevado teor de material orgânico (EMBRAPA, 1999). Esses solos são vulneráveis à erosão de margem

Tal situação gera desconforto na população local por conta do medo da ocorrência de desbarrancamento com proporções maiores que possam provocar o desabamento de residências, como já ocorreu em muitos municípios do Amazonas. Observou-se ainda que a frequência de ocorrência dos processos erosivos apresenta relação com a dinâmica do rio, que por sua vez, atua de forma significativa na esculturação dos terraços fluviais, nos quais a infiltração da água nos poros, entre as partículas dos sedimentos inconsolidados, eleva a massa e, por consequência intensifica o efeito da gravidade, concorrendo para o desequilíbrio local.

A dinâmica que o rio exerce, de forma bruta sobre suas margens foi outro fator que repercutiu sobre o entendimento com relação a sua ação erosiva, onde se verificou que um grande volume de água é de certa forma, deslocado contra a sua vertente, promovendo atrito com as vertentes tornando-as mais instáveis e suscetíveis ao trabalho erosivo produzido pelo rio, resultando deslocamento de grande volume de massa.

A geomorfologia do canal do rio Tarauacá delinea um complexo e dinâmico sistema em constante transformação, influenciado por diversos fatores (climatológico, geológico, hidrológico, entre outros) naturais. Tal correlação existente neste sistema provoca intensas alterações na paisagem e, mormente no cotidiano das populações ribeirinhas, residentes nas margens destes rios e até mesmo da cidade. Processos erosivos, deposicionais e de transporte de material em suspensão tornam-se assim, frequentes no trecho (conhecido popularmente como “furo”). Localizado nas proximidades da cidade de Envira, o rio Tarauacá apresenta uma complexa relação de dinamismo entre o meio ambiente e fatores antrópico (desmatamento, uso inadequado do solo, fluxo de embarcações entre outros).

Sugio & Bigarella (1990) elucidam o trabalho que os rios executam para manterem em equilíbrio a capacidade e a competência de um lado com a quantidade e granulometria da carga detrítica do outro, para assim resultar no perfil longitudinal de toda a extensão destes. Dando enfoque a duas possibilidades: modificações na morfologia e declividade do canal, caso a capacidade e a competência sejam maiores que as necessárias para o transporte, ou, modificando a forma e a declividade do canal, caso a capacidade e a competência sejam menores que as requeridas para o transporte. Cabendo assim, o perfil de equilíbrio de um rio está influenciado por fatores relacionados a volume, carga da corrente, declividade, entre outros.

A morfologia apresentada no período de vazante na área de estudo, demonstra processos de erosão lateral intensos em suas margens, mas apresentando em sua ponta inferior, vegetação recém-formada juntamente com recentes depósitos de sedimentos (Figura 1e 2). Os principais materiais encontrados neste ambiente são areia, argila, minerais como silícios, silte e mica (este em especial, proporciona um brilho leve nos sedimentos). Devido às oscilações hidrológicas ser um fator predominantemente característico desta região, Suguio & Bigarella (1990) contemplam as mudanças refletidas na morfologia dos rios aos ajustes destes as variadas condições hidrológicas.

### **Os impactos socioambientais resultantes de tal reconfiguração incluem vários prejuízos que atingem os moradores ribeirinhos**

Na área de estudo, relatos dos moradores da comunidade, evidenciam a ocorrência de erosão (*terras caídas*) associada à possível mudança de curso dos canais:

O canal do rio antes passava há uns 200 metros de distância da praça e hoje como você pode vê já levou a metade da praça (José Miguel, morador desde o 5º ano de fundação da cidade – em entrevista 2015).

Fatores antropogênicos, mesmo em pequena escala, aceleram esses processos. Dentre estes fatores se destacam trânsito de embarcações de grande porte, desmatamento para fins de manejo e habitações nas margens de rios. O colapso de material vem ser outra evidência do desprendimento das margens em forma de blocos Mota (2001). Para Franzinelli e Igreja (1990) o neotectonismo nas zonas de falhas causa deslizamentos de grande magnitude e modelam os rios amazônicos em forma de serpente.

Rebello (2010) afirma que os riscos naturais estão relacionados direta ou indiretamente com a natureza, ao qual o homem designa um papel importante no aumento da vulnerabilidade do risco. De acordo com o autor, a área de estudo apresenta características de risco natural de grande magnitude com bastante vulnerabilidade à erosão de margem, resultando em diversos impactos socioambientais, principalmente o risco de vida aos habitantes da área.

Foi possível identificar por meio de observação durante a pesquisa no meandro do rio Tarauacá em frente da cidade de Envira diversos impactos decorrente de erosão de margem (*terras caídas*) como: perda de propriedade; mudança de residência; risco de morte; dificuldade de embarque e desembarque; construção de escadas em função da dificuldade de acesso pela perda de material; perda de canoas e risco a navegação.

Além desses problemas identificados durante os levantamentos de campo na área de estudo, foram também identificados: a) perda de plantação; b) mudança na paisagem; c) desabamento de estrada; d) queda de poste de energia; e) perda de cercas; f) casa de farinha; g) reconstrução dos sanitários. Esse último impacto representa a perda dos sanitários tendo que reconstruídos, como na comunidade não existe sistema de esgoto sanitário, geralmente fica localizado no fundo do terreno, é aberto em forma de um buraco no chão cercado de madeira, sendo coberto de zinco.

A erosão fluvial não acontece apenas em rios de meandros, porém, a erosão de margem ocorre em grande escala em rios de água branca com padronagens distintas, tributários de diversas hierarquias da grande bacia hidrográfica do rio Amazonas/Solimões, como mostra em vários trabalhos publicados por autores Franzinelli e Igreja, 1990 no rio Negro; Ashbridge, 1995 no rio Culm; Mota, 2001 no rio Riacho Fundo – Distrito Federal; Fontes, 2002 rio São Francisco; Souza, 2004 no rio Paraguai; Araújo e Rocha 2009 no Córrego do Cedro (SP) e outros.

Verificou-se que a ocupação desordenada, sem saneamento básico, pode influenciar na dinâmica do sistema erosivo local através do desmatamento e ocupação das bordas dos terraços fluviais para fins de habitação ou agricultura, áreas primordiais na ocorrência da desagregação de sedimentos promovida pelo rio (LABADESSA, 2011).

Dessa forma, ressalta-se que os fatores antropogênicos, mesmo em pequena escala, terminam por acelerar os processos relacionados à movimentação de massas. Dentre esses fatores destaca-se ainda o intenso trânsito de embarcações de grande porte que, assim como o fluxo de correntes de ar, gera banzeiros que atacam as estruturas constituintes das margens (LABADESSA, 2011).

No período de vazante, aparecem os depósitos de areia tornam-se notórios na paisagem local, alterando, principalmente a, segurança do transporte fluvial (**Fig.15**). Sioli (1985) salienta sobre a instabilidade e constante modelação do leito das margens e grandes depósitos no centro do canal de escoamento. Todavia, Carvalho (2006) aponta como explicação para a concentração de pessoas nestes lugares à fertilidade dos solos e por apresentarem maiores quantidades de pescados. Trata-se de uma consideração bastante pertinente diante da situação econômica de subsistência dessas famílias e do condicionamento destas ao regime hidrológico da bacia amazônica.



**Figura 15 - Terras caídas e depósitos de areia no rio Tarauacá.**

Fonte: Oliveira, J.H. (2015)

Por outro lado, considera-se o clima um fator determinante para disponibilidade hídrica superficial e subterrânea de uma bacia, este faz-se presente nas alterações ocasionadas na geomorfologia da área, no índice pluviométrico, das oscilações de temperatura e dos ventos. Essa riqueza de fatores físicos contribuem para a ocupação nas faixas justafluviais dos rios. Sendo assim, Filizola et. al. (2006) menciona a adaptação do caboclo local aos eventos hidrológicos e quanto ao seu sofrimento durante os eventos críticos manifestados pela natureza.

Por esse motivo, a reclamação e resistência das pessoas tem sido muito grande na cidade de Envira, pois mesmo se apontando os rios pela Secretaria de Meio Ambiente do Município e os técnicos da Defesa Civil do Estado do Amazonas, ainda assim as pessoas insistem em instalar suas moradias e pontos comerciais na planície de inundação e/ou próximo as áreas em processo intenso de ações erosivas.

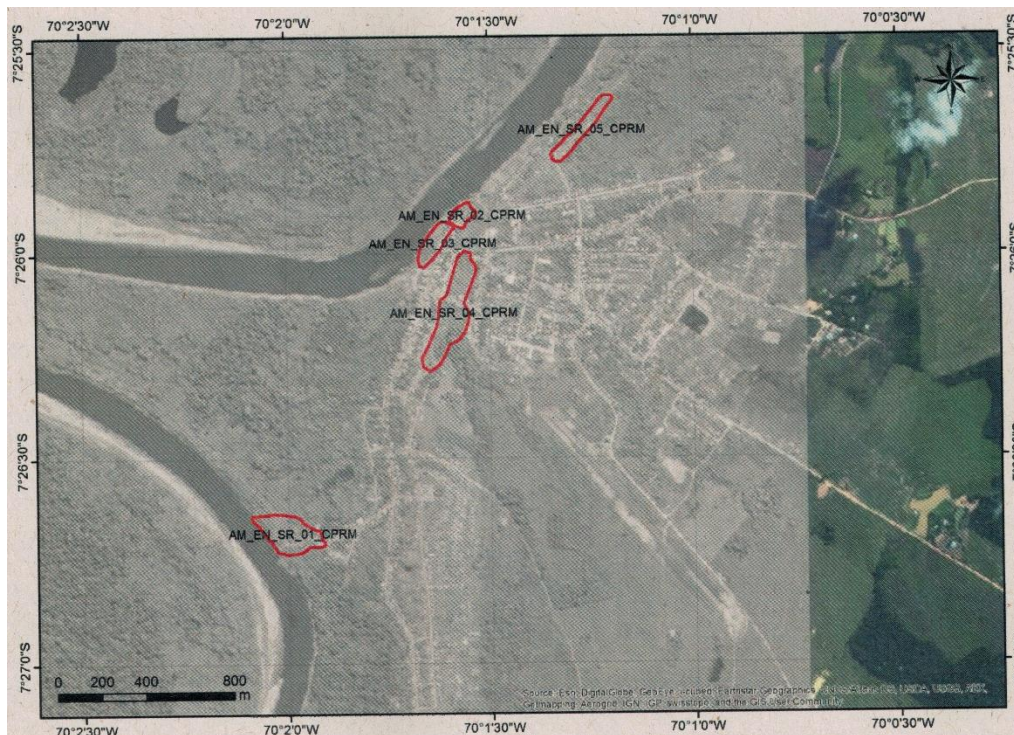
Durante a realização foi necessário a seleção e delimitação de cinco setores considerados de risco alto, muito alto e com inundações no município de Envira – AM. (Fig. 16 e 17).

LOCAL	NÚMERO DE SETOR	TIPOLOGIA
Santa Rita – Rua do Furo	AM_EN_SR_01_CPRM	Inundação e deslizamento
Final da Rua 31 de Janeiro	AM_EN_SR_02_CPRM	Inundação e deslizamento
Orla – Centro da cidade	AM_EN_SR_03_CPRM	Deslizamento
Centro – Igarapé do Buriti	AM_EN_SR_02_CPRM	Inundação e deslizamento
Área do Igapó	AM_EN_SR_05_CPRM	Inundação

**Figura 16 – Quadro com os dados identificados como área de riscos**

Fonte: Defesa Civil do Estado do Amazonas/ Secretaria de Meio Ambiente do Município de Envira





**Figura 17 – Setores de risco alto, muito alto de desbarrancamento e inundação de Envira – AM.**

Fonte: Defesa Civil do Estado do Amazonas/ Secretaria de Meio Ambiente do Município de Envira, org. por Oliveira, J.H. (2015)

Abaixo estão descritas as áreas sujeitas à inundação sazonal e com risco geológico de alto e muito alto grau de ocorrência de “terras caídas” na cidade:

**AM\_EN\_SR\_01\_CPRM:** Grande parte do Bairro Santa rita, localizado na confluência do Rio Tarauacá com o Igarapé Preto, fica inundado durante a cheia sazonal. Nesse período, a água atinge cerca de 43 casas, das quais 09 encontram-se próximas aos barrancos do rio e do igarapé e também estão em risco de deslizamento.

**AM\_EN\_SR\_02\_CPRM:** Área de inundação e deslizamento no final da Rua 31 de Janeiro, onde o igarapé do Buriti desemboca no rio Tarauacá. Das treze moradias atingidas pela cheia sazonal, 04 se encontram próximas ao barranco erosivo fluvial do rio Tarauacá e uma próxima ao barranco do igarapé do Buriti. São constatadas cicatrizes de deslizamentos recentes além de trincas no terreno.

**AM\_EN\_SR\_03\_CPRM:** Na orla de Envira (centro da cidade), há o barranco ou escarpa erosiva fluvial com aproximadamente 11 metros de altura. O barranco localiza-se na porção externa da curva do rio Tarauacá e é o local que passa por maior episódios de erosão fluvial nas cheias. Essa erosão é responsável por causar o fenômeno de “terras caídas” em que pelo que tem se observado no decorrer da pesquisa o fluxo de água escava a base da talude, desestabilizando e causando a ruptura e queda do material. Existe 11 construções de madeira,



moradias e comércios, além da praça municipal, em muito alto risco. Partes dessas construções estavam sustentadas por estacas improvisadas colocadas na base do talude. Enquanto que a outra parte está posicionada sobre o barranco. Na parte sul do setor está a praça com rachaduras e afundamentos, além do muro está inclinado. Tal motivo fez com que ocorresse a remoção das residências e comércios da proximidade da encosta e respectivamente a interdição da praça.

AM\_EN\_SR\_04\_CPRM: Planície de inundação do igarapé do Buriti com aproximadamente 30 casas e comércios instalados. No período das cheias a água chega até a base do assoalho de algumas construções enquanto que em outras posicionadas em locais mais baixos, próximos aos barrancos a água chega a invadir ocasionando um grande transtorno para os moradores. Na maioria das construções a água atinge apenas os fundos, não alcançando sua porção frontal. Uma vez que as fossas comumente estão posicionadas na parte de trás das casas, o material depositado transborda na inundação, gerando problemas relacionados à saúde pública.

AM\_EN\_SR\_05\_CPRM: Área de inundação do Igapó, na região norte da cidade, a água que chega a invadir cerca de 60, das 200 casas instaladas no local, fica parada durante as cheias. O material depositado nas fossas é retirado no momento da subida das águas e permanece no local devido a ausência de correnteza, o que causa sérios riscos de contaminação à população. O esgoto permanece empoeado mesmo no período da vazante, devido a falta de saneamento e do desbarrancamento nas partes mais altas impedindo a circulação da água e dejetos. Os acesso às casas é feito pelas passarelas de madeira (trapiches).

Dentre as sugestões para redução do risco no município, ressalta-se:

- Formalização da Defesa Civil Municipal;
- Incremento das ações de fiscalização e controle urbano, tomando obrigatórias as ações de preparação e tratamento licenciado de encostas;
- Eliminar a proliferação de moradias em áreas de riscos, mediante colocação de placas de identificação de área de risco muito alto – proibido ocupar, numeradas e georreferenciadas, para total controle da fiscalização;
- Implementação de sistema de alerta para as áreas de risco, através de meio de veiculação pública (mídia, sirene, celulares) permitindo a remoção eficaz de moradores, em caso de alerta de chuvas intensas e enchentes prolongadas.

Durante a realização da pesquisa se observou como os moradores das áreas fluviais percebem, sentem e vivem nesse *espaço ribeirinho* e buscam por meio do pertencimento com o *território* onde moram, uma interação respeitosa e harmoniosa com o ambiente. Por território fluvial se entende como sendo o espaço ou paisagem dominada por um rio, incluindo os seus leitos, o *corredor ribeirinho* e a planície de inundação. É um espaço considerado amplo, contínuo, inundável e sujeito a erosão, compatível com a utilização deste pelos humanos não defendidos nem urbanizados.

Na área investigada, o território fluvial urbano do rio Tarauacá (Envira – AM) é público e notório os processos de degradação do seu leito, das suas margens e da qualidade de suas águas. Todos os sujeitos que vivem no/do rio observam cotidianamente sua paisagem sendo modificada, não por fenômenos naturais, mas pelos grandes projetos agrícolas no seu entorno, pela transposição de suas águas, pela necessidade de revitalização de sua bacia, isto é, pelo processo de degradação ambiental que avança dia após dia e pela falta de políticas públicas e de gestão ambiental efetiva que venha dirimir esses grandes entraves.

Portanto, é crucial o entendimento da dinâmica territorial urbana no entorno do tributário do rio Tararauacá, igarapé São Francisco para melhor compreender os processos que ocorrem, sejam eles naturais ou antropogênicos. Como afirma Milton Santos, o *território* não é apenas o conjunto dos sistemas naturais e de sistema de coisas superpostas, pois este deve ser entendido como um território utilizado e não apenas o território em si. *O território usado é o chão mais a identidade. A identidade é o sentimento de pertencer àquilo que nos pertence.* (SANTOS, 2006, p. 14). É por conta de todos esses atributos que é primordial uma inter-relação sustentável entre os sujeitos e os territórios a que pertencem e se sentem pertencentes.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estudo proposto teve a grande contribuição da Defesa Civil do Estado do Amazonas chamada ao município de Envira para contribuir com os problemas da cheia fluvial a partir de dezembro de 2014. Assim, os pontos de erosão fluvial demarcados antes do trabalho dos técnicos serviram para indicarem os locais de risco. A maior causa das *terras caídas* é a pressão realizada por um pendúculo convexo sobre a orla da cidade de Envira que se encontra no colo do meandro côncavo que se prepara para ser abandonado na sua faixa de meandro. As outras causas são menores como os esgotos e o caminho das chuvas que na maioria procura o gradiente dos igarapés Buriti, São Francisco para o escoamento. Por outro lado, a cidade tem consequências sérias pelas perdas de suas infra-estruturas urbanas e as particulares, pois as pessoas resistem na retirada de seus prédios das áreas de riscos de deslizamentos

especificamente no período da cheia fluvial, tendo em vista que na vazante fluvial há depósito lateral que breca por esse tempo.

Desse modo, a partir dos dados analisados é possível caracterizar que a comunidade de estudo pode ser considerada uma área de risco natural ambiental suscetível a fenômenos naturais. Levando em consideração áreas semelhantes já publicadas em outros trabalhos e citadas acima, que a erosão das margens raramente resulta de um único processo, e sim de uma combinação de fatores como: geológicos, climáticos, neotectônicos, pedológicos, geomorfológicos, estruturais e em menor escala os fatores antropogênicos, que causam impactos socioambientais aos que habitam as margens de rios.

O *ribeirinho envirense* se considera dono de sua terra, no entanto para a natureza ele não passa de um inquilino efêmero, pois quem decide o tempo de sua moradia é o rio, por meio do fenômeno natural das *terras caídas* e das *restingas* que vão sendo acrescentadas na faixa de meandro. Sabe-se que é no espaço geográfico que ocorre às manifestações da natureza em detrimento das atividades humanas. Por consequência, somos seres agentes atuantes e modificadores do espaço geográfico. Neste sentido, devemos procurar construir um mundo mais ético e menos desigual onde ambiente físico e pessoas sejam reciprocamente respeitados.

A geografia nos proporciona conhecer a realidade física e humana, o local e o global. Dessa maneira, o conhecimento da realidade local e suas transformações, nos leva a reflexão, a atualidade das informações e a construção da cidadania, pois acreditamos que a busca do conhecimento é um processo único, pois nos leva ao real na busca do ideal. É complexo acompanhar e entender as mudanças e os fatos ou fenômenos que ocorrem no mundo sem ter os conhecimentos geográficos. Assim, é imprescindível que possamos compreender a organização e as transformações sofridas por esse espaço, sendo essencial para nossa formação de cidadão e crítico dos problemas do mundo em que vivemos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CUNHA, S. B. Da (1996). *Geomorfologia Fluvial*. In: CUNHA, S.B. da; GUERRA, A.J. T. **Geomorfologia: exercícios e aplicações**. Rio de Janeiro (RJ): Bertrand Brasil. p.157-189.

EPIFANIO, J. L. (1993). **Breve estudo da história de Envira**. Disponível em: <http://joaepil.blogspot.com.br/p/breve-estudo-da-historia-de-envira.html> Acessado em: 19/03/2014

GOVERNO DO ESTADO DO ACRE/Promotorias Especializadas de Defesa do Meio Ambiente das Bacias Hidrográficas do Juruá, do Tarauacá-Envira, do Purus, do Alto Acre e do Baixo Acre (2008). **Caracterização Socioambiental das Bacias Hidrográficas do Estado do Acre**. Disponível: <http://www.mp.ac.gov.br/wp-content/files/Imagem02.pdf> Acessado: 18/03/2014

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2013). **Histórico Envira – Amazonas**. IBGE. Disponível em: <http://www1.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?lang=&codmun=130150> Acessado em:

LATRUBESSE, E.M.; STEVAUX, J.C.; SINHA R. (2005). *Grandes sistemas fluviais tropicais: uma visão geral*. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. 6 (01), p. 01-18.

LIMA, C. C. U. de (2008). **Curso básico de hidrologia**. Salvador (BA): Governo do Estado da Bahia - Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos/ Instituto de Gestão das Águas e do Clima/Universidade Popular das Águas – Unihidro/lica – Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura. outubro.

MARQUES, J. S. (1996). *Ciência Geomorfológica*. In: CUNHA, S.B. da; GUERRA, A.J. T. **Geomorfologia: exercícios e aplicações**. Rio de Janeiro (RJ): Bertrand Brasil. p.25-54.

PACHÊCO, J. P.; BRANDÃO, J. C. M.; OLIVEIRA, J. A. (1995). *“Terras Caídas” e conseqüências sociais: caso Paraná do Curari*. In: **JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS**. Manaus. Relatório de Iniciação Científica/PIBIC-UFAM. 86 p.

### CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Nº	Descrição	Ago 2014	Set	Out	Nov	Dez	Jan 2015	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
01	Levantamento: de bibliografias,												
02	Organização do SIG: imagens LANDSAT; ArcGis; SPRING												
03	Visita a campo para o planejamento da aplicação das técnicas de medidas de erosão: Pinos de Erosão e o Estaqueamento.												
04	Planejamento das atividades que serão realizadas no campo da pesquisa.												
05	Instalação e registro de pluviômetros em pontos estratégicos												
06	Instalação e registro dos medidores de erosão: Pinos de Erosão e Estacas.												
07	Entrega do relatório técnico parcial 2014/2015 Até 31 de janeiro de 2015												
08	Revisão bibliográfica para base teórica do estudo.												
09	Tabulação dos dados obtidos no campo da pesquisa												
10	Análise dos dados tabulados												
11	Elaboração do relatório final												
12	Elaboração da apresentação final para submissão do Comitê de Avaliação do PIBIC/CONIC-UFAM-FAPEAM.												
13	Entrega do relatório final												