

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

**USO E A OCUPAÇÃO DA TERRA NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO  
PERMANENTE DO IGARAPÉ DO BURITI E OS IMPACTOS  
AMBIENTAIS CAUSADOS PELA ÁREA URBANA DE ENVIRA, NA  
MICROREGIÃO DO JURUÁ**

Bolsista: Marinês Rodrigues Marinho, FAPEAM

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 FINAL  
PIB-H/0013/2014**

**USO E A OCUPAÇÃO DA TERRA NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO  
PERMANENTE DO IGARAPÉ DO BURITI E OS IMPACTOS  
AMBIENTAIS CAUSADOS PELA ÁREA URBANA DE ENVIRA, NA  
MICROREGIÃO DO JURUÁ**

Bolsista FAPEAM: Marinês Rodrigues Marinho

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

Envira – Amazonas  
2015

Todos os direitos deste relatório são reservados à Universidade Federal do Amazonas, ao Núcleo de Estudo Pesquisa em Ciência da Informação a aos seus autores. Parte deste relatório só poderá ser reproduzido para fins acadêmicos ou científicos

Esta pesquisa foi financiada pela Fundação Amparo e Pesquisa do Amazonas – FAPEAM, através do Programa de Instituição de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal do Amazonas.

# **USO E A OCUPAÇÃO DA TERRA NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO IGARAPÉ DO BURITI E OS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA ÁREA URBANA DE ENVIRA, NA MICROREGIÃO DO JURUÁ**

## **RESUMO**

O estudo de sistemas hidrográficos apresenta indicadores importantes na observação de desequilíbrio ambiental em uma paisagem. Nas áreas urbanas é comum encontrar sistemas fluviais com o uso e ocupação nas Áreas de Preservação Permanente (APP) as quais, tem a sua proteção natural retirada, no caso a vegetação para dar espaço às instalações antrópicas. Sendo assim, presente estudo tem como objetivo inventariar a situação socioambiental no igarapé do Buriti, a partir das variáveis causas e consequências do uso e ocupação da terra para a dinâmica fluvial. O estudo desenvolveu-se no município de Envira, estado do Amazonas. A metodologia foi desenvolvida pelo método do Estudo de caso, cuja principal técnica de coleta de dados é o Protocolo de Inventariamento Geográfico, mais as medidas fluviométricas e utilização do Sistema de Informação Geográfica. Se obteve como resultados: medida de extensão do canal de escoamento 2. 474 metros; 34,4 hectares de Área de Preservação Ambiental (APP); registros de bastante antropização, principalmente nas faixas justafluviais de sua malha hídrica que, também são APP. Com essa situação, a dinâmica está sendo comprometida, principalmente por assoreamento com pó de serragem, entulhamento de resíduos sólidos, mais o destino das águas servidas, dejetos humanos e de animais. Considerando a necessidade de saneamento público urge a necessidade de implementação de ações de educação ambiental e oferta de serviço público a fim de gerar qualidade de vida para o ambiente e às pessoas da cidade de Envira.

Palavras-chave: Recursos Hídricos; Igarapé do Buriti; Preservação.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 - Planta da cidade de Envira .....	10
FIGURA 02 - Mapa Igarapé do Buriti .....	10
FIGURA 03 – Perfil Transversal do igarapé do Buriti na foz – Média de Profundidade do leito fluvial no período de vazante fluvial .....	17
FIGURA 04 – Cursos Fluviais do Buriti – Média de Profundidade/cotas do regime nas sazonalidades.....	1
FIGURA 05 - Mosaico de paisagens vegetação do Igarapé do Buriti .....	20
FIGURA 06 - Mosaico da água do Igarapé do Buriti.....	20
FIGURA 07 - Tipo de ocupação no Igarapé do Buriti.....	22
FIGURA 08- Mosaico: campo de futebol e moradia, atividade de agropecuária dentro do leito do igarapé do Buriti.....	23
FIGURA 09 – Mosaico da paisagem da Cheia Fluvial de 2009 na cidade de Envira.....	23
FIGURA 10 - Nascente com alterações antrópicas .....	24
FIGURA 11 - Mosaico demonstrando poluição Igarapé do Buriti.....	26
FIGURA 12 - Foz Igarapé do Buriti – Estiagem .....	26
FIGURA 13- Foz Igarapé do Buriti – após cheia fluvial.....	26
FIGURA 14 - Foz Igarapé do Buriti – cheia sazonal .....	26
FIGURA 15 - Poluição na cheia sazonal.....	27
FIGURA 16 – Utilização na cheia sazonal .....	27

## LISTA DE TABELA

TABELA 01 – Perfil Transversal – Cursos fluviais do igarapé do Buriti .....	18
TABELA 02 – Fluviometria do igarapé do Buriti: Velocidade Média e a Vazão .....	18
TABELA 03 – Resultado da aplicação do protocolo no igarapé do Buriti (Envira/AM.).....	25

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
1.1 OBJETIVO GERAL.....	9
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
1.3 ÁREA DE ESTUDO .....	9
2 METODOLOGIA.....	11
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	13
4 RESULTADOS .....	16
5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	27
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
7 REFERÊNCIAS .....	33
8 CRONOGRAMA EXECUTADO .....	37
APÊNDICES.....	38
MATRIZ A1 - Formulário do Protocolo Inventariamento Geográfico: Parâmetro de 0 a 4 Pontos .....	39
MATRIZ A2 - Formulário do Protocolo Inventariamento Geográfico: Parâmetros de 0 a 5 Pontos .....	40

## 1. INTRODUÇÃO

O estudo de sistemas hidrográficos contribui para demonstrar indicadores importantes na observação de desequilíbrio ambiental em uma paisagem e assim, oferecer condições para os planejamentos e gestão dos ambientes com os quais se relaciona. Nas áreas urbanas é comum encontrar sistemas fluviais com o uso e ocupação nas Áreas de Preservação Permanente (APP) as quais, tem a sua proteção natural retirada, no caso a vegetação para dar espaço às instalações antrópicas.

Sendo assim, o monitoramento das APP em regiões hidrográficas e respectivos limites são fundamentais para que se mantenha em equilíbrio o ciclo hidrológico. Desse modo, para se planejar a gestão das águas necessita-se de diversas ações a fim de minimizar os processos antrópicos e gerar uma qualidade ambiental (potabilidade da água, contribuição no conforto térmico, utilização da água, manutenção do reservatório do sistema hídrico e outros).

Todavia, não se pode pensar que a recuperação ambiental acontece com 100% de funcionalidade dos sistemas naturais impactados, pois é conhecido por estudos realizados de que *um recurso ambiental como água, ar, solo, fauna ou flora, afetado pela ação do homem pode sob certas condições suportar alterações e se recuperar* (MOTA, 1997). Acontece que essa recuperação não refaz e nem devolve todos os serviços ecossistêmicos de antes. Por exemplo: uma voçoroca pode se tornar inativa por meio do reflorestamento, mas, a perda de solo não será possível; a colmatagem de um igarapé e/ou rio em uma rede hidrográfica por impactos à montante pode ser impedido, mas, a flora, a fauna e o fornecimento de água perdido não mais funcionarão nessa parte do ambiente, e assim por diante.

A legislação ambiental apesar de abrangente é aplicada de forma lenta no cumprimento e manutenção desses locais protegidos. As deficiências de meios e materiais tornam o trabalho de monitoramento e avaliação um desafio na preservação e conservação ambiental e por isso a fiscalização não acompanha a velocidade das agressões ao ambiente.

Deste modo, as degradações nas áreas limítrofes de sistemas hídricos acontecem por conta da lentidão no cumprimento legal, e mais sério é o desequilíbrios ao seu e aos outros ecossistemas que coexistem nessa incessante interação. O estudo de Spörl e Ross (2004) demonstra que as sociedades humanas ao interferirem na paisagem praticam a quebra do equilíbrio dinâmico natural comprometendo a funcionalidade desse sistema.

Partindo desse pressuposto, se verifica na área Amazônica uma vasta, rede hidrográfica modeladora das paisagens, deixando as partes mais altas denominadas de interflúvios como divisores de água, onde acontece a ocupação da terra. Geralmente na área rural da Amazônia, os sistemas

produtivos são estendido até a faixa justafluvial de rios principais e respectivos tributários, sem considerar as áreas protegidas regulamentadas por legislações ambientais.

Na cidade, de acordo com Batista (2012) e Ribeiro (2003) apud Sá e Neves (2012), as ocupação nos igarapés das cidades, em especial do Amazonas, acontecem por diversas razões entre elas o baixo poder aquisitivo para adquirir um imóvel fora da área de riscos (inundações temporárias, cheias fluviais, erosão pluvial) e a ausência de espaços próximo de infraestruturas urbanas (acesso aos diversos locais por ruas pavimentadas, oferta de água encanada, oferta de energia elétrica etc.).

Sendo assim, o estudo em pauta se refere aos impactos ambientais no igarapé do Buriti, buscando diagnóstico dos fatores que atuam na degradação ambiental e possam estar provocando desequilíbrios à fisiografia fluvial e à paisagem da cidade de Envira, no sudoeste amazonense. Assim, a pesquisa está sendo realizada a partir dos seguintes objetivos:

### **OBJETIVO GERAL**

- Inventariar a situação socioambiental no igarapé do Buriti, a partir das variáveis causas e consequências do uso e ocupação implicadoras na fisiografia fluvial.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Diagnosticar os impactos ambientais decorrentes de sua atual utilização, registrando os impactos identificados dentro das Áreas de Preservação Permanente (APP) e, em outras áreas que se relacionam com o igarapé do Buruti.

- Verificar os tipos de usos e ocupações urbanas na do igarapé do Buruti.

- Identificar se o nome *Buriti* está relacionado com a presença da espécie buriti (*Mauritia flexuosa*) na área do referido sistema hídrico.

- Caracterizar a fisiografia da área do igarapé do Buruti para a compreensão da geomorfologia fluvial.

### **ÁREA DE ESTUDO**

O estudo foi realizado no Igarapé do Buriti que divide a cidade de Envira-Amazonas em duas grandes áreas, zoneadas em 7 (sete) bairros: Centro, Rodoviário, Santa Rita, São Francisco, Nova Esperança, Várzea e Concórdia (**Figura 01**).

Envira é um dos municípios do Estado do Amazonas, distante da capital Manaus cerca de 1.215 km em linha reta.

#### Localização do igarapé Buriti:

O referido sistema hídrico percorre a cidade de Envira (município de Envira) de norte (07 ° 26' 37.2"(S) e 70 ° 00' 49.8") a sul (07 ° 25' 53.0"S e 70 ° 01' 33.1" W), meandrando pelos 7.499,4 km<sup>2</sup> de área urbana (**Figura 02**).

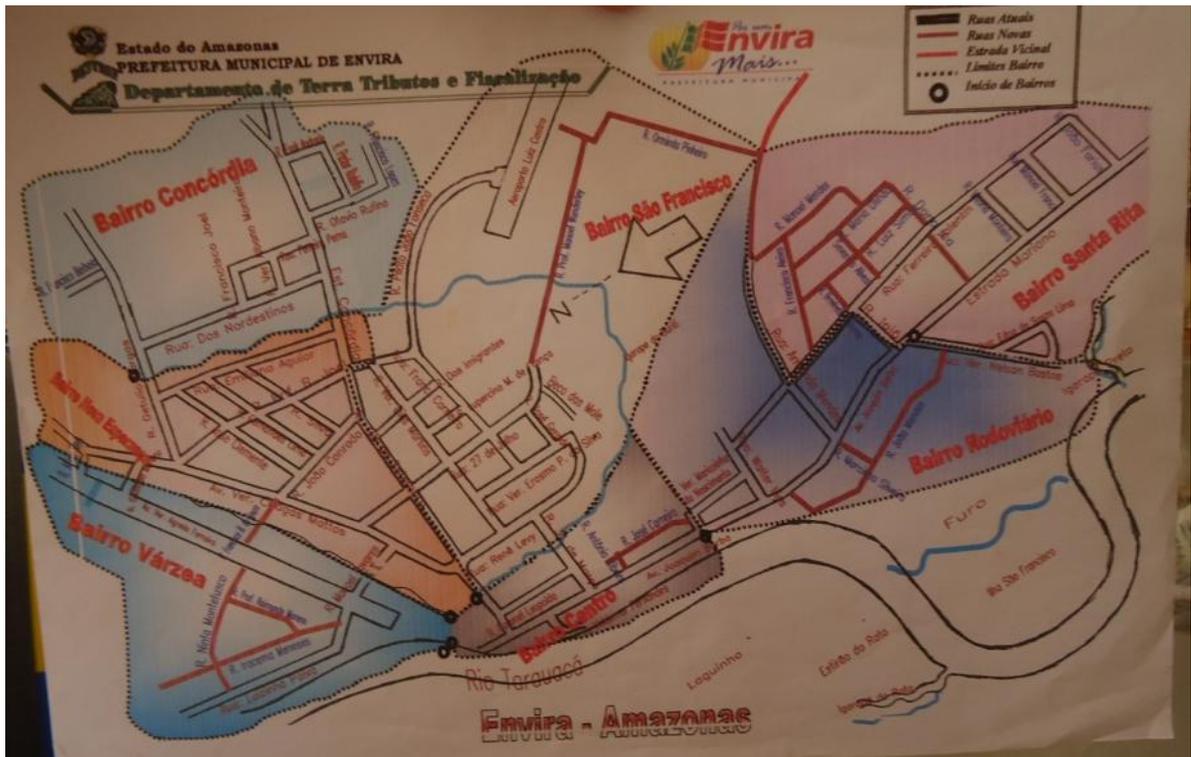


Figura 01 - Planta da cidade de Envira

Fonte: Prefeitura Municipal de Envira 2005/2006. Org. M.MARINHO,2015

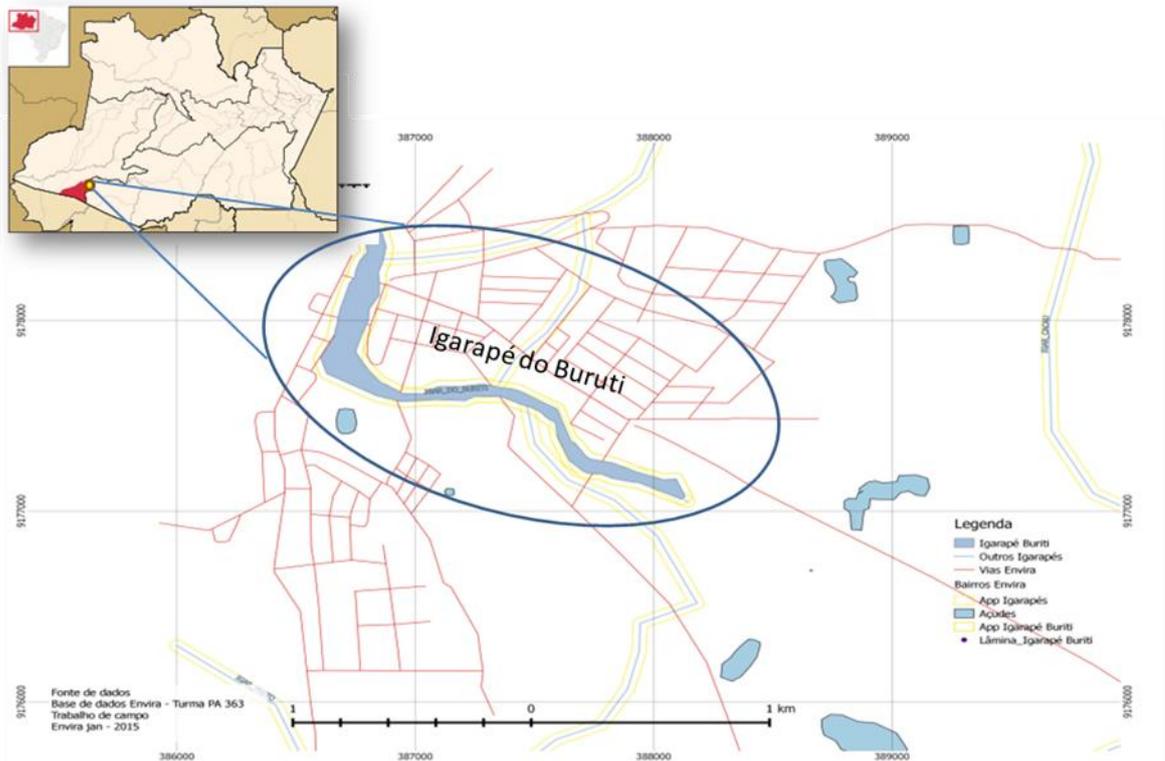


FIGURA 02 - Mapa Igarapé do Buruti

Fonte: PA 363 Lic. Geografia(PAFOR-UFAM/ENVIRA) 2014, org. M.R.MARINHO, 2015

## 2. METODOLOGIA

O método utilizado na pesquisa foi 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 aportes 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.

A principal técnica de inventariamento será o Protocolo de Inventariamento Geográfico (FELIX e PACHÊCO, 2010) adequado da técnica de Protocolo de Avaliação Rápida<sup>1</sup> (CALLISTO et al., 2002).

### **Do protocolo de inventariamento Geográfico**

Protocolo de Inventariamento Geográfico (**Matriz A1 e A2**) foi elaborado a partir de um outro protocolo de coleta de dados, o de Callisto *et al.* (2002). Este focou no objeto de análise, no caso ao inventariamento socioambiental do Igarapé do Buriti. Sendo assim, os parâmetros estão assim distribuídos: os primeiros 10 parâmetros (1-tipo de ocupação das margens do corpo d'água, 2-erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito, 3-alterações antrópicas, 4 - cobertura vegetal no leito, 5-odor da água, 6-oleosidade da água, 7-transparência da água, 8-odor do sedimento de fundo, 9-oleosidade do fundo e 10-tipo de fundo) procuram avaliar as características dos trechos e os impactos ambientais decorrentes de atividades antrópicas. Os parâmetros foram adaptados da proposta da Agência de Proteção Ambiental de Ohio (EPA, 1987).

Os parâmetros restantes (11-características do fundo do Igarapé, 12-sedimentos no fundo do Igarapé, 13-ocupação das margens do Igarapé, 14-erosão, 15-lixo, 16-esgoto doméstico ou industrial, 17-alterações no canal do Igarapé, 18-animais, 19-presença da mata ciliar, 20-estabilidade das margens, 21-extensão da mata ciliar e 22 presença de plantas aquáticas) foram adaptados do protocolo utilizado por Hannaford et al. (1997) e buscam avaliar as condições de hábitat e níveis de conservação das condições naturais.

Os primeiros 10 parâmetros são pontuados de 0 a 4 e os demais de 0 a 5. A pontuação para cada parâmetro é atribuída através da observação das condições do hábitat. A somatória das notas atribuídas para cada parâmetro fornece a pontuação final do protocolo para cada hábitat. Os valores extremos da pontuação do protocolo podem variar de 0 (avançado estado de degradação) a 150 (condições prístinas ou sem degradação). A pontuação final aponta as condições de preservação das condições ecológicas do Igarapé do Buriti no trecho em foco. Callisto et al (2002) definem três níveis de

preservação: 0 a 40 pontos indicam trechos impactados, 41 a 60 pontos trechos alterados e superior a 61 pontos trechos naturais.

### **Trabalho de campo**

O GPS (Sistema de Posicionamento Global/ *Global Positioning System*) foi utilizado na área fisiográfica da microbacia hidrográficas do Igarapé do Buriti para: delimitar postos fluviométricos situados em cada curso fluvial (inferior, médio e superior), onde foram efetuadas medidas voltadas a geomorfologia fluvial para caracterização:

- a) do o perfil transversal;
- b) perfil longitudinal do canal e da calha principal;
- c) tipos de vegetação e a cor da água.

As medidas para vazão, no caso a velocidade média, só pode ser medida na época da vazante, pois na época da cheia fluvial o Igarapé ficou coberto em média entre 0,30 cm a 1,20 metros.

Para compreender a real extensão do Igarapé do Buriti, se fez necessário o seu mapeamento, onde foi registrado os pontos e coordenadas geográficas do seu leito e margens. Utilizamos os softwares QGIS E SPRING – Sistema de Processamento de Imagens Georreferenciadas.

Em seguida foi realizada a classificação não supervisionada, o algoritmo específico KMEDIAS dos recortes das imagens LANDSAT 5, de 1985, 2006 e 2010. Nestas imagens não foi possível identificar a com precisão a nascente, e o perfil longitudinal, os detalhes do imageamento, haja visto que a resolução espacial dos pixels é de 30x30 e o objeto a ser imageado é de tamanho menor. Sendo assim, a Área de Preservação Permanente foi estabelecida a partir da legislação pertinente.

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### Das legislações que tratam das Áreas de Preservação Permanente

Nas últimas décadas tem se acompanhado o aumento do desmatamento nas áreas protegidas das microbacias na Amazônia, principalmente, àquele ocasionado pelo uso e a ocupação da terra e inclusive sem cumprimento das legislações vigentes.

Entre estas leis, a Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012 - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (...) e as Resoluções N.º 302 e N.º 303 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, respectivamente tratam sobre instituição das Áreas de Preservação Permanente (APP) e Áreas de Reserva Legal e, os critérios de delimitação.

Segundo a Lei Federal 4.771/65, alterada pela Lei 7.803/89 e a Medida Provisória n.º 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, *“Consideram-se de preservação permanente, pelo efeito de Lei, as áreas situadas nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados “olhos d’água”, qualquer que seja a sua situação topográfica, devendo ter um raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura.”* Segundo os Artigos 2.º e 3.º dessa Lei *“A área protegida pode ser coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.”*

Quanto às penalidades, a Lei de Crimes Ambientais 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, conforme Artigo 39, determina que *é proibido destruir ou danificar floresta da área de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção.*

[...] Para cursos d’água, a área situada em faixa marginal (APP), medida a partir do nível mais alto alcançado pela água por ocasião da cheia sazonal do curso d’água perene ou intermitente, em projeção horizontal, deverá ter larguras mínimas de: 30m, para cursos d’água com menos de dez metros de largura; 50m, para cursos d’água com dez a cinquenta metros de largura; 100m, para cursos d’água com cinquenta a duzentos metros de largura; 200m, para cursos d’água com duzentos a seiscientos metros de largura; 500m, para cursos d’água com mais de seiscientos metros de largura.

A legislação ambiental apesar de abrangente é aplicada de forma lenta no cumprimento e manutenção desses locais protegidos. As deficiências de meios e materiais tornam o trabalho de monitoramento e avaliação um desafio na preservação e conservação ambiental e por isso a fiscalização não acompanha a velocidade das agressões ao ambiente. De acordo com Magnoli (1996):

A degradação ambiental urbana acompanha a expansão desordenada das metrópoles. Entretanto, as suas consequências não atingem igualmente a todas as camadas da população: a geografia da pobreza urbana coincide, em regra, com a da degradação ambiental.

Partindo desse pressuposto, se verifica na área Amazônica uma vasta, rede hidrográfica modeladora das paisagens, deixando as partes mais altas denominadas de interflúvios como divisores de água, onde acontece a ocupação da terra. Geralmente na área rural da Amazônia, os sistemas produtivos

são estendido até a faixa justafluvial de rios principais e respectivos tributários, sem considerar as áreas protegidas regulamentadas por legislações ambientais.

Na cidade, de acordo com Batista (2012) e Ribeiro (2003) apud Sá e Neves (2012), as ocupação nos igarapés das cidades, em especial do Amazonas, acontecem por diversas razões entre elas o baixo poder aquisitivo para adquirir um imóvel fora da área de riscos (inundações temporárias, cheias fluviais, erosão pluvial) e a ausência de espaços próximo de infraestruturas urbanas (acesso aos diversos locais por ruas pavimentadas, oferta de água encanada, oferta de energia elétrica etc.).

Skorupa (2003) também, estudioso no assunto apresenta a análise dos benefícios importantes no equilíbrio dos sistemas hídricos: 1.º) com respeito a importância das APP como componentes físicos do agroecossistema; e, 2.º) com relação aos serviços ecológicos prestados pela flora existente, incluindo todas as associações por ela proporcionada com os componentes bióticos e abióticos do agroecossistema.

No viés dos impactos ambientais, para Pacheco (2013), na Amazônia, entre outras situações um dos destaques é o uso e a ocupação da terra de forma inadequada, onde se apresentam conflitos sobre o que pode ser ocupado com atividades produtivas e as áreas que são de proteção (APP), geralmente os corpos d'água (rios, igarapés, lagos etc.). Em centros urbanos grandes, médios e pequenos, a exemplo do Amazonas, os igarapés que modelam estes estão com a atividade funcional comprometida por impactos ambientais de toda a natureza quer pelas fontes pontuais quer pelas fontes difusas.

Pacheco (1998, 1999) mostra em seu estudo a situação do igarapé do Quarenta, principal canal da microbacia do Educandos, na cidade de Manaus (Grande Centro Urbano), sobre o forte impacto na sua dinâmica fluvial devido as *fontes pontuais* (geração de cargas domésticas e industriais) e *fontes difusas* (geradas pelo uso e cobertura da terra), principalmente com relação às elevadas taxas de sedimentos transportados em suspensão. Em cidades médias também ocorrem situações semelhantes e Parintins-Amazonas (Médio Centro Urbano) tem uso e ocupações afetando o *Lago da Francesa* pelos mesmos tipos de cargas poluidoras (PACHÊCO, 2001).

### **A organização espacial da cidade, as Áreas Estratégicas e o meio ambiente**

De acordo com Oliveira (2003):

O meio ambiente é construído pela relação da sociedade com a natureza por meio do trabalho, portanto, é produção social. Assim, ele é continuamente mutável. Muitas vezes as transformações ambientais que ocorrem por meio do trabalho, rompem a cadeia trófica e introduzem componentes que antes não existiam na natureza. O resultado desse processo expressa-se na redução, perda ou mesmo desaparecimento de propriedades, além da qualidade ou capacidade produtiva dos recursos naturais em face das variadas formas de poluição e produção de um ambiente nocivo que atinge direta ou indiretamente a saúde e a segurança das pessoas. Eis o fenômeno da degradação ambiental, produzido historicamente, como resultado da produção social das formas espaciais.

Assim, o homem ao explorar e/ou poluir da natureza seus recursos naturais coloca em risco a natureza e seu próprio ambiente pelo qual sobrevive, pois modifica todo o sistema natural que ocorre

no meio ambiente. Sendo assim, o monitoramento das APP em regiões hidrográficas e respectivos limites são fundamentais para que se mantenha em equilíbrio o ciclo hidrológico. Desse modo, para se planejar a gestão das águas necessita-se de diversas ações a fim de minimizar os processos antrópicos e gerar uma qualidade ambiental (potabilidade da água, contribuição no conforto térmico, utilização da água, manutenção do reservatório do sistema hídrico e outros).

Todavia, não se pode pensar que a recuperação ambiental acontece com 100% de funcionalidade dos sistemas naturais impactados, pois é conhecido por estudos realizados de que *um recurso ambiental como água, ar, solo, fauna ou flora, afetado pela ação do homem pode sob certas condições suportar alterações e se recuperar* (MOTA, 1997).

Acontece que essa recuperação não refaz e nem devolve todos os serviços ecossistêmicos de antes. Por exemplo: a colmatagem de um igarapé e/ou rio em uma rede hidrográfica por impactos à montante pode ser impedido, mas, a flora, a fauna e o fornecimento de água perdido não mais funcionarão nessa parte do ambiente, e assim por diante. A legislação ambiental apesar de abrangente é aplicada de forma lenta no cumprimento e manutenção desses locais protegidos. As deficiências de meios e materiais tornam o trabalho de monitoramento e avaliação um desafio na preservação e conservação ambiental e por isso a fiscalização não acompanha a velocidade das agressões ao ambiente.

Deste modo, as degradações nas áreas limítrofes de sistemas hídricos acontecem por conta da lentidão no cumprimento legal, e mais sério é o desequilíbrio ao seu e aos outros ecossistemas que coexistem nessa incessante interação. O estudo de Spörl e Ross (2004) demonstra que as sociedades humanas ao interferirem na paisagem praticam a quebra do equilíbrio dinâmico natural comprometendo a funcionalidade desse sistema.

Partindo desse pressuposto, se verifica na área Amazônica uma vasta, rede hidrográfica modeladora das paisagens, deixando as partes mais altas denominadas de interflúvios como divisores de água, onde acontece a ocupação da terra. Geralmente na área rural da Amazônia, os sistemas produtivos são estendido até a faixa justafluvial de rios principais e respectivos tributários, sem considerar as áreas protegidas regulamentadas por legislações ambientais. Na cidade, de acordo com Batista (2012) e Ribeiro (2003) apud Sá e Neves (2012), as ocupações nos igarapés das cidades, em especial do Amazonas, acontecem por diversas razões, entre elas, o baixo poder aquisitivo para adquirir um imóvel fora da área de riscos (inundações temporárias, cheias fluviais etc.) com espaços próximo de infraestruturas urbanas (acesso aos diversos locais por ruas pavimentadas, oferta de água encanada, oferta de energia elétrica etc.). Todavia, historicamente ocorreu pela necessidade de estar próximo a um local que tivesse recurso natural como a água para utilizarem para suas necessidades básicas e ainda, próximo ao rio para terem mais acesso a outras comunidades rurais.

## 4.RESULTADOS

### Paisagem do igarapé contada por moradores

O igarapé do Buriti é um divisor na compartimentação urbana a cidade de Envira. No início da urbanização que tem o marco da fundação da cidade em 1962 este igarapé dividia o 1º (primeiro) do 2º (segundo) Distrito,.

Segundo relatos do Sr. Alfredo Clemente Pinheiro (2011), o primeiro morador das proximidades ao Igarapé foi ele, nessa época (há cinco décadas atrás) predominava na paisagem a *mata virgem* e muitas seringueiras. O segundo ocupante da área foi o Sr. João Oleiro o qual construiu uma olaria. Com esse empreendimento houve necessidade de se fazer um *caminho* para o deslocamento denominado de *Pinguela*. A partir daí, foi iniciada uma pequena rua construída de maneira rústica, com terçados e enxadas que recebeu o nome popular de *Rua da Perdição (...por onde moça de família não passava...)* e oficialmente rua Coronel Leopoldo. Não havia energia elétrica e se usava a lamparina, o lampião etc.

Desde da década de 1960 até 1990 o Igarapé do Buriti era fonte de água consumível que abastecia os moradores existentes, para o uso doméstico como: beber, cozinhar, tomar banho, pescar e etc.; prática de lazer e comunicação como andar de canoa, *pular n'água*, reunir a família e vizinhança entre outras.

Nesse período, usava-se apenas a Ponte Chagas Valles para ligar os dois distritos. Por volta da década de 1980 foi tirada mais floresta para a construção de uma nova ponte, a que liga a rua 31 de março à Rua Renê Levy, a qual recebeu o nome de João Campos, inativa na atualidade, pois a falta de mão-de-obra qualificada se deteriorou. Nesta época, no período da cheia fluvial na rede hidrográfica do rio Tarauacá os moradores ainda usavam a água do igarapé do Buriti para diversão. A cidade foi crescendo e a cheia começou a importunar as pessoas, a alternativa foi o aterro, na atualidade transformou-se em uma rua calçada, denominada 31 de Março.

### Fisiografia do igarapé do Buriti

O Protocolo de Inventariamento Geográfico forneceu dados para o diagnóstico da nascente do igarapé que é em um buritizal. Antes fazia parte da zona rural do município, na Fazenda Concórdia. Com a divisão dos dois Distritos em sete Bairros, esse local passou a fazer parte da zona urbana e delimitado no bairro Concórdia.

A **Figura 01** mostra em uma carta planimétrica de 1:100.000 a localização de montante a jusante: curso fluvial superior inicia na rua Concórdia, percorre paralelo a rua Pastor Rodolfo, ambas no mesmo bairro, indo em direção ao bairro São Francisco, na Rua Piloto João Fonseca, percorrendo nas terras do Sr. Felizardo, na Fazenda do Sr. Mitercino, estendendo seu percurso entre as ruas Renê Levy e Coronel Leopoldo no Centro até deságuar no rio Tarauacá (curso fluvial inferior ou de baixo).

## Paisagem Fisiográfica do igarapé do Buriti

### Quanto ao padrão do sistema hídrico

De acordo com os aspectos da base teórica de Suguio e Bigarella (1990) e Christofolletti (1980) o escoamento fluvial dos corpos d'águas que desaguam internamente são classificadas como endorreicas. Desta forma, o igarapé do Buriti faz o seguinte escoamento: deságua no rio Tarauacá-Baixo a qual se dirige para o rio Juruá o qual é conduzido para o rio Amazonas que escoam para o mar.

De acordo com a classificação morfogenética de William Morris Davis (CHRISTOFOLETTI, 1994; SUGUIO E BIGARELLA, 1992), o igarapé é do tipo ressequente pelo fato de escoar na mesma direção do rio conseqüente, o rio Tarauacá-Baixo.

### Quanto ao canal de escoamento fluvial

A fisionomia exibida por um curso de água ao longo do seu desenvolvimento longitudinal, sob a perspectiva de vista superior, é descrita como retilínea, meândrica ou anastomosada (Christofolletti, 1974 e 1981). Assim o Igarapé do Buriti apresenta uma fisionomia meandrante.

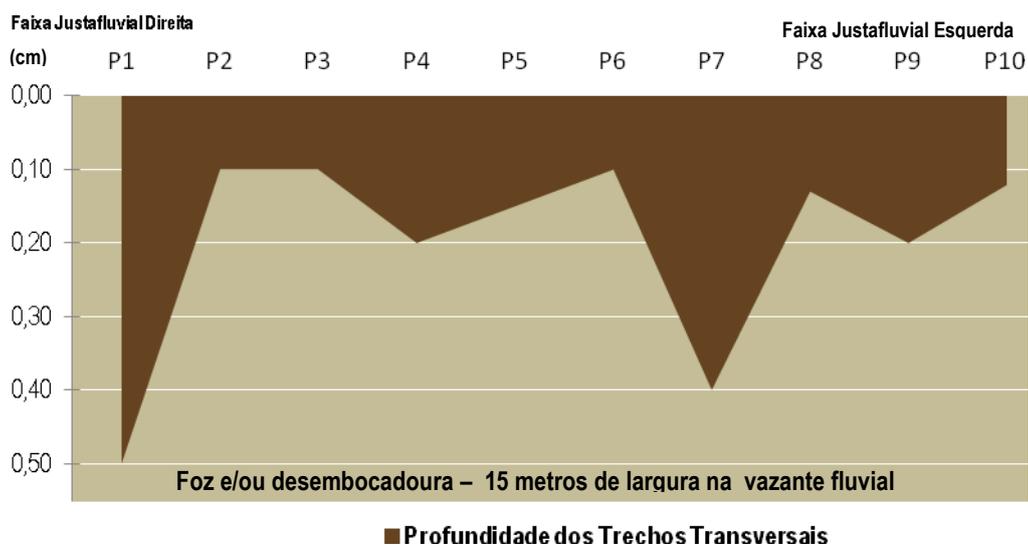
Quanto ao seu regime de escoamento, e do tipo perenes o qual possui escoamento permanente, independente das estações do ano, períodos ou regimes de precipitação

### Quanto aos aspectos morfométricos

O igarapé do Buriti faz parte da faixa de meandro do rio Tarauacá, cuja nascente fica em área de terra firme e modela essa planície aluvial até desaguar no rio principal.

A) Perfil longitudinal: A área mede de montante a jusante 2.474 metros.

B) Perfil Transversal (**Fig. 03**)



**Figura 03 – Perfil Transversal do igarapé do Buriti na foz – Média de Profundidade do leito fluvial no período de vazante fluvial**

Fonte: MARINHO, M. Pesquisa de Campo – 2014/2015

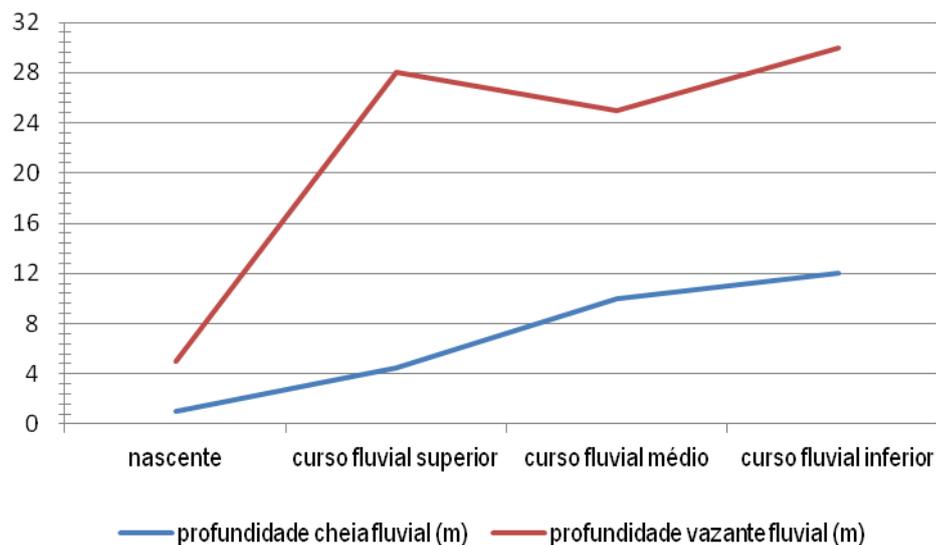
**CURSOS Fluviais e suas transversais em cada limite – o** perfil longitudinal foi compartimentado em cursos fluviais, delimitados a partir da largura/perfil transversal do igarapé (**Fig. 04**), baseando-se em Pacheco (2013), cujas medidas estão distribuídas: no curso fluvial superior – 2 a 80 metros; no curso fluvial médio - 5 a 109 metros; e, no curso fluvial inferior - média de 8 a 229 metros. Na área da foz varia de 10 a 250 metros.

**Tabela 01 – Perfil Transversal – Cursos fluviais do igarapé do Buriti**

CURSO FLUVIAL	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	LARGURA NA CHEIA (Metros)	LARGURA NA VAZANTE (Metros)
Nascente	(S) 07° 26' 37.2" - (W) 70° 00' 49.8"	130	15
Curso Fluvial Superior	(S) 07° 26' 308" - (W) 70° 01' 26.5"	80	2,0
Curso Fluvial Médio	(S) 07° 26' 338" - (W) 70° 01' 51.5"	109	5,0
Curso Fluvial Inferior	(S) 07° 25' 53.0" - (W) 70° 01' 33.1"	229	8,0

Fonte: MARINHO, M. Pesquisa de Campo – 2014/2015

Este perfil e o de profundidade tem uma dinâmica intensa com variações, no período de cheia fluvial/período chuvoso e/ou na vazante fluvial/seca/ estiagem das chuvas. De acordo como constante na figura abaixo () demonstra que a altura da cota de água não ultrapassam 12 metros. Ao contrário da média de profundidade por área transversal no período de dezembro/2014 a junho/2015 que variou de 05 metros a 30 metros de profundidade.



**Figura 04 – Cursos Fluviais do Buriti – Média de Profundidade/cotas do regime nas sazonalidades**

Fonte: MARINHO, M. Pesquisa de Campo – 2014/2015

**Tabela 02 – Fluviometria do igarapé do Buriti: Velocidade Média e a Vazão**

Velocidade Média do igarapé (m/s) (V= D/T)	Seção transversal do canal fluvial (metro)	Lâmina d'água Profundidade média (metro)	Área da seção molhada (m <sup>2</sup> ) (A=LxP)	Descarga/rio Vazão/ (m <sup>3</sup> /s) (Q=AxV)
0,1959	15	0,20	3,00	0,588

Fonte: MARINHO, M. Pesquisa de Campo – Julho de 2015

Dentro das normais o período de janeiro a abril é quando o rio Tarauacá atinge a cota máxima, assim como o igarapé do Buriti que é o seu afluente. Por outro lado, no período de julho até outubro é o período crítico para todo o sistema hídrico, no igarapé estudado pode ser verificado nos dados das **Figuras 03 e 04** e nas **Tabelas 01 e 02**, e no da o estudo realizado pelo Governo do Estado do Acre (2008) ao citar Vieira (2002), sobre a sub-bacia do rio Tarauacá citas as vazões dos dois períodos, inclusive a fase crítica das cotas de água inclusive para o rio Tarauacá:

[...] as variações de cota do rio Envira obedecem a um padrão sazonal de chuvas e seca. O período crítico, em termos de disponibilidade hídrica, considerando-se os valores mensais de vazão mínima, ocorre entre os meses de julho e outubro. Neste período, a vazão mínima para os rios Tarauacá e Envira varia, respectivamente, entre 24 a 61,4 m<sup>3</sup>/s e 10,1 a 39,6 m<sup>3</sup>/s. Por outro lado, as vazões máximas mensais alcançam maiores valores nos meses de janeiro a abril, sendo estes valores de 1.292 m<sup>3</sup>/s e 1.840 m<sup>3</sup>/s para os rios Tarauacá e Envira, respectivamente. (p.109)

#### C) Topografia, solo e vegetação(**Fig.05**) e os cursos fluviais do igarapé do Buriti

Nas faixas justafluviais/marginais da nascente do Igarapé do Buriti o platô apresenta uma elevação de 141 metros. Com predominância de gleissolo, substancial acinzentado fortemente influenciado pelo excesso de água (EMPRAPA,1999). No estado do Amazonas, a maioria dos Gleissolos apresenta elevada fertilidade (TEIXEIRA *et al.*, 2008).

No curso fluvial superior na faixas justafluviais/marginais, diagnosticou-se a presença de latossolo vermelho com uma elevação em média de 138 metros, onde estão construído os campos de pastagens. A cobertura vegetal é caracterizada pela vegetação ombrófila, presença de (***Mauritia flexuosa***), capim d'água, pastagem, árvores de pequeno porte como, azeitonas e parte da vegetação de pequeno porte de 5 a 8 metros).

No curso fluvial médio sua elevação média é de 136 metros, latossolo vermelho e com pouca matéria orgânica no horizonte A. A vegetação nativa, apenas com capim d'água, árvores de pequeno porte como, (*Cuphea Pseudovaccinium*), azeitonas e alguns locais (***Mauritia flexuosa***) buriti, parte da vegetação de pequeno porte de 10 a 20 metros) com aspectos de cílios que protegem os leitos fluviais, em outros pontos árvores de médio porte com 12 metros, caracterizado como Mata de Igapó, vegetação própria d área de inundação.

Já no curso fluvial inferior encontram-se os solos latossolos, porém com cores claras e vermelhas, tendo assim presença de hematita com boa drenagem e aeração. Ao mesmo instante há solos claros indicam perda de materiais corantes. Quanto a vegetação mata ciliar presente com poucas árvores no seu entorno, algumas provenientes da tentativa de reflorestamento.



**Figura 05 - Mosaico de paisagens vegetação do Igarapé do Buriti**

Fonte: MARINHO – 16/01/2015

### 3) Classificação da água do Igarapé

De acordo com Sioli (1985) a água do igarapé do Buriti é a transparente, cuja cor se aproxima a coloração de *café diluído fraco* (Fig. 06).



**Figura 06 - Mosaico da água do Igarapé do Buriti**

Fonte: M. MARINHO - 14/01/2015

## Quanto as Áreas de Preservação Permanente (APP) do Igarapé do Buriti

De acordo com a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 em seu Art. 3º entende-se por:

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Assim compreende-se que a APP é de suma importância para que os recursos hídricos possam ser preservados para que ocorra o equilíbrio dinâmico do ecossistema, pois serve como proteção aos ambientes bióticos e abióticos.

A respeito, Primack e Rodrigues (2001) expõe que ela serve de proteção às faixas justafluviais dos cursos d'água e ao entorno das nascentes, porque age como uma espécie de filtro e é redutora de impactos oriundos da circunvizinhança. Essa vegetação funciona como uma barreira física, durante a recepção do material que vem pelo arraste das enxurradas nas áreas mais elevadas.

De acordo com o Código Florestal de 1965 (Art. 2º, inciso V, alínea e ao ser revogado é transcrito com a mesma redação nas Leis de Nº 12.727, de 17/10/2012 e a Nº 012.651 de 25 de maio de 2012 (Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis no 6.938, de 31 de agosto de 1981, N.º 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e N.º 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e Nº 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória Nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências):

CAPÍTULO I - DISPOSIÇÕES GERAIS - Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

CAPÍTULO II - DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE - Seção I - Da Delimitação das Áreas de Preservação Permanente - Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

(...)

Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012) - Altera a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação (...)

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

Desta forma, percebe-se que a APP é um suporte para que não possam utilizar a terra de qualquer forma, sendo assim, uma proteção legal para os recursos hídricos.

Legislação acima e a paisagem nas figuras abaixo (**Figuras 07 a 09**), serve para demonstrar que as APP tem o uso e ocupação que vão das residências, ruas, entre as quais a Renê Levy, Coronel Leopoldo, Rua José Carneiro, parte da rua Joaquim Borba, parte da Rua Piloto João Fonseca até atividades produtivas.

Essa situação permite avaliar que a Área de Preservação Permanente do Igarapé do Buriti teve a vegetação suprimida para dar local para as ocupações urbanas e indústrias (serrarias), ou seja, em uma faixa com menos 30 metros a partir da borda excepcional do leito fluvial, contrariando as legislações pertinentes à proteção das APP.



**Figura 07 - Tipo de ocupação no Igarapé do Buriti**

Fonte: M. MARINHO - 14/01/2015

#### Impactos identificados no igarapé do Buriti.

O resultado da aplicação do protocolo em 5 trechos escolhidos no igarapé Buriti pode ser constatado que todos os pontos se enquadram na categoria de trecho impactados. Algumas características iniciais do curso d'água são preservadas precariamente. Nos demais pontos, a ocupação humana estende-se até as margens dos igarapés, tendo como principal consequência a retirada da mata ciliar. Parte das margens e o leito dos canais foram aterrados para serem feitas ruas, correspondem aos trechos mais alterados.

Nas margens do igarapé, existe quantidade de moradias de forma ilegal, o que acarreta grandes impactos provocados pela urbanização.

Os dados parciais mostram que no período de estiagem e seca fluvial (**Figuras 08**), os moradores utilizam o vale fluvial para: a criação de animais (galinha e porco) para o seu próprio consumo; entretenimento (futebol); pastagem de gado bovino.



**Figura 08- Mosaico: campo de futebol e moradia, atividade de agropecuária dentro do leito do igarapé do Buriti**

Fonte: M. MARINHO - 12/07/2011

No período chuvoso e de cheia fluvial alguns moradores que pescam atracam suas canoas atrás de suas casas para melhor acesso. As pessoas vindas de outras cidades atracam seus barcos na Ponte Chagas Valles e fácil acesso a rua. Nessa área se identifica a poluição visual.

Quando a cheia fluvial (**Figuras 09**) é excepcional a água do igarapé do Buriti transborda sobre as ruas chegando às casas que ficam nas proximidades mais altas. Nesse momento surgem muitos problemas, principalmente os resíduos sólidos que transbordam entre as residências e nas ruas influenciando na qualidade de vida.



**Figura 09 – Mosaico da paisagem da Cheia Fluvial de 2009 na cidade de Envira**

Fonte: Câmara Municipal de Envira

Outro impacto identificado no igarapé do Buriti se refere a sua principal nascente. Atualmente foi feito um açude na nascente do igarapé Buriti, sendo desta forma seu percurso alterado, conforme a **Figura 10**.



**Figura 10 - Nascente com alterações antrópicas**

Fonte: M. MARINHO - 14/01/2015

No alto curso fluvial, na área da nascente principal do igarapé do Buriti, apesar de obter ainda árvores de médio porte, porém não está preservada em um raio de 50 metros como diz a Lei citada acima. Sabe-se que para fazer uma intervenção em nascente, bem como em APP é preciso que haja autorização e consulta do órgão competente. Nesse sentido, percebe-se a falta de aplicabilidade da lei, para que não ocorresse a degradação ambiental.

As transformações fluviais geradas pela ação humana podem ser organizadas em dois grupos principais. Em um primeiro grupo estão aquelas transformações resultantes da ação direta do homem no canal fluvial objetivando o controle das vazões, através de barragens, ou a alteração da morfologia do canal, através da canalização, retirada ou colocação de material do canal, dentre outras. Em um segundo grupo, a interferência se dá de forma indireta, sem ação nos canais fluviais.

As alterações promovidas estão vinculadas a alteração do uso do solo dentro da área da bacia hidrográfica. A retirada de vegetação, a construção de edificações, o manejo inadequado do solo são capazes de alterar a carga de material sólido e o equilíbrio do escoamento superficial das águas (CUNHA, 1994 apud CORRÊA e GIRÃO, 2004).

O resultado da aplicação do Protocolo de Inventariamento Geográfico em 10 trechos escolhidos no Igarapé do Buriti, com a aplicação do protocolo avaliou-se o seguinte resultado, conforme **Tabela 03**.

Verifica-se que a pontuação final em cada trecho, constata-se nos pontos 4, 6,7,8,9, e 10, que se enquadram na categoria de trecho impactado (pontuação <40).

Tabela 03 – Resultado da aplicação do protocolo no igarapé do Buriti (Envira/AM.)

Parâmetros	Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3	Trecho 4	Trecho 5	Trecho 6	Trecho 7	Trecho 8	Trecho 9	Trecho 10
Latitude	07° 26' 37.2"	07° 26' 474"	07° 26' 07.2"	07° 26' 474"	07° 26' 308"	07° 26' 261"	07° 26' 202"	07° 25' 980"	07° 26' 001"	07 25' 53.0"
Longitude	070°00' 49.8"	070° 01' 025"	070° 01' 025"	070 01' 091"	070° 01' 265"	070° 01' 554"	070°01' 577"	070° 01' 523"	070° 01'555 "	070 01' 33.1"
1	4	2	0	0	4	2	4	2	0	0
2	4	2	4	2	2	0	0	0	0	0
3	4	2	2	0	2	0	0	0	0	0
4	4	2	2	2	2	0	0	0	0	0
5	4	2	2	2	2	2	0	0	0	0
6	4	2	2	2	2	0	0	0	0	0
7	4	4	4	2	2	2	2	2	0	0
8	4	2	2	2	2	2	0	0	0	0
9	4	2	2	2	0	0	0	0	0	0
10	4	4	2	2	2	0	0	0	0	0
11	5	3	2	0	2	2	2	2	0	0
12	5	3	2	0	3	3	3	2	2	2
13	5	3	2	2	2	2	2	2	2	2
14	5	5	5	5	3	3	5	0	0	0
15	3	3	2	2	2	2	0	0	0	0
16	3	3	3	2	2	2	0	0	0	0
17	3	3	3	2	0	0	0	0	0	0
18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
19	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
20	5	3	3	3	3	3	3	3	0	0
21	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
22	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0
<b>Pontuação</b>	<b>83</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>40</b>	<b>47</b>	<b>35</b>	<b>28</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>11</b>
<b>Avaliação</b>	<b>Natural</b>	<b>Alterado</b>	<b>Alterado</b>	<b>Impactado</b>	<b>Alterado</b>	<b>Impactado</b>	<b>Impactado</b>	<b>Impactado</b>	<b>Impactado</b>	<b>Impactado</b>

Fonte: Trabalho de Campo 2014-2015, org. por M. MARINHO

Nestes trechos observou-se que há bastante lixo sólido, canalização de esgoto doméstico, retirada da mata ciliar, construção de pequenas pontes, ocorrência de assoreamento do canal devido ao pó e serragem que é despejado em suas margens. ( **Figuras 11-14**).

Já no ponto 1 que foi classificado como natural, está a nascente, a qual está revestida com tijolos, há árvores de médio porte com 20 metros de altura, como a (*Mauritia Flexiosa*) buriti. Na margem esquerda, há 5 metros a capim de pastagem, após 200 no perfil longitudinal nas duas margens constata-se a retirada da mata ciliar. É importante frisar que não há canalização de esgoto, nem casas bem próximas, somente uma que é onde o morador reside. Porém atualmente foi feita uma barragem para a construção de açude a partir deste recurso hídrico.

Nos pontos 2, 3 e 5 classificado como trecho alterado. Percebe-se nestes trechos que além dos lixos que são jogados neste recurso hídrico, houve construções de estradas e ruas retilinizando o canal. Em algumas partes com mais ou menos 50 metros não há ocupação bem próxima das margens. Porém, desta forma algumas características iniciais do curso d'água são preservadas precariamente.



**Figura 11 - Mosaico demonstrando poluição Igarapé do Buriti**

Fonte: M. MARINHO – 16/01/2015

No trecho 10, (**Tabela 02**) após a cheia sazonal, muitos sedimentos foram deixados em sua foz, com as chuvas torrenciais há ocorrências de deslizamentos (**Figura 12 - 16**).



**Figura 12 - Foz Igarapé do Buriti - Estiagem**

Fonte: M. MARINHO - 14/01/2011



**Figura 13- Foz Igarapé do Buriti – após cheia fluvial**

Fonte: M. MARINHO - 20/07/2015



**Figura 14 - Foz Igarapé do Buriti – cheia sazonal**

Fonte: M. MARINHO - 15/01/2015

Durante as cheias sazonais de dezembro a Fevereiro ficou mais evidente o quanto está poluído o Igarapé do Buriti, com resíduos sólidos, a inundação de privadas entre outros, o qual pode acarretar danos a saúde da população.

Nesse período o Igarapé fica acessível ao tráfego de canoas que transporta até 12 toneladas, canoas pequena. Mesmo existindo a poluição muitos ao fim da tarde fazem passeios no igarapé.



**Figura 15 - Poluição na cheia sazonal**

Fonte: M. MARINHO - 15/01/2015



**Figura 16 - Utilização na cheia sazonal**

Fonte: M. MARINHO - 15/01/2015

## **5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Percebe-se a ocupação da terra sem restrição quanto ao tipo de uso, sendo o sistema hídrico não sustentável, pois não se leva em conta o ambiente com seus ecossistemas fundamentais, como as Áreas de Preservação Permanente (APP).

Mesmo com aparato legal, sabe-se que as leis no Brasil são muitas vezes desconhecidas ou ignoradas, tornando-se ineficaz para o equilíbrio do ambiente.

Entende-se que com a presença da vegetação no entorno de qualquer recurso hídrico reduz os efeitos de degradação como: processos erosivos, lixiviação do solo, além de regular o fluxo hídrico.

A partir de então inicia-se o processo de urbanização. A urbanização é um dos fatores que merece uma atenção especial por parte dos governantes. Pois sem um planejamento leva o ser humano a correr riscos, causando problemas ambientais.

Nesse sentido, percebe-se que a urbanização começa a ocorrer de forma acentuada, causando danos maiores, pois a aglomeração urbana do município de Envira começa a acontecer.

Assim a ocupação urbana se caracterizou devido a aspectos que facilitam a aproximação de pessoas para seu crescimento pessoal e econômico no qual está inserido. O crescimento da população urbana, assim como a diversificação econômica dos serviços financeiros, modernização no campo e a expansão dos setores industrial e comercial e de distribuição, conforme apontam são importantes aspectos atrativos para o aumento populacional (BESSA,, 1997; CARRIJO E BACCARO, 2000).

Percebe-se assim, que a cidade surge espontaneamente, onde os envirenses procuraram um local que lhes oferecessem vantagens para sua sobrevivência. Sendo esta cidade formada na faixa justafluvial rio do rio Tarauacá, cuja a relação tem proximidade com o rio, onde as pessoas foram chegando paulatinamente, a cidade espontânea ou natural.

Com a urbanização começam a surgir os problemas socioambientais, os riscos e as vulnerabilidades socioambientais de rios e igarapés e exposição aos riscos naturais, principalmente os riscos ligados às inundações urbana. *A humanidade tem vivenciado nas últimas décadas um clima de severa insegurança (...). Isso, devido muitas vezes pelo fato de simplesmente não percebemos certos atos que fazemos desrespeitando o natural* (ALMEIDA, 2012).

*Mesmo com uma crescente quantidade e qualidade do conhecimento produzido no que diz respeito, especificamente, aos chamados “riscos naturais”, como pontuaram White et al. (2001). É evidente que mesmo tendo conhecimentos sobre os riscos naturais que podem ocorrer, falta-nos ainda, uma sensibilidade maior para que possamos evitar danos e percas humanas e naturais.*

Essa vulnerabilidade e os riscos as inundações são aparentes devido a falta de conhecimento por parte das pessoas que habitam os locais, tornando-os mais sensíveis a estes riscos.

Todo e qualquer cidadão quer sua melhoria de vida com seus direitos básicos necessários, como: calçamento, energia elétrica, saneamento básico e etc.

Por falta de políticas publicas que favoreça uma urbanização correta como realmente o cidadão necessita tais acontecimentos não ocorreriam em grande proporção.

Assim no município de Envira não foi diferente, pois a aglomeração de moradores ocorreu e/ou vem ocorrendo na busca de melhorias, porém os problemas sociais e ambientais urbanos estão presentes. Com a chegada da urbanização, e residências das pessoas próximas ao igarapé causou um problema socioambiental, pois a maioria das casas estão com precaridade de saneamento, bem como a alteração do igarapé de estudo com desvio do curso d'água, poluição dela, entre outros.

A ocupação em área de risco, como se originou a ocupação, bem como vive a população que reside no local, modificou a paisagem da cidade, que ao mesmo tempo evolui, degrada sem se preocupar com os riscos que estão sujeitos, são fatores que merecem serem questionados para minimizar os problemas futuros. A respeito desse contexto Botelho (2011,p. 14) relata:

...os principais problemas ambientais decorrentes da alteração de drenagens urbanas são: canalização, retificação, alargamento ou desvios dos cursos d'água, que levaram a maximização dos processos de escoamento superficial e conseqüente aumento das enchentes...

As intervenções modificam a dinâmica dos processos fluviais, levando ao aumento das cheias e inundações na área de intervenção das bacias (CUNHA,2005).

Nesse sentido, percebe-se a falta de atitude diante da realidade a qual nos deparamos para conhecer a realidade em que se vive, pois dependendo do que se pretende alcançar devemos buscar da melhor maneira possível atingir os objetivos sem prejudicar o meio natural, o relevo, rios, vegetação etc.

A ação antrópica muda a dinâmica fluvial de uma bacia, pode-se constatar vários danos causados no percurso de um rio. Historicamente foi evidenciados *num período de tempo em que ainda não havia um amparo da legislação brasileira sobre os cursos d'água ou, mesmo, sobre o meio ambiente* (MACHADO et al. 2012).

Para tanto, a ação antrópica alterou o processo de ação das águas de forma direta e indireta, pois o homem através da construção de estradas muda de acordo com sua necessidade o percurso de um recurso hídrico.

Os problemas causados por degradações ambientais não datam apenas dos dias atuais, registros na literatura já apontavam problemas deste tipo na ilha de Chipre, no mediterrâneo, quando o uso excessivo de carvão vegetal causou tal impacto.(PLANETA ÁGUA,2004).

As áreas degradadas vêm acarretando problemas que por falta de um conhecimento mais amplo e diante dos fatores que provocam danos a cidade e principalmente aos recursos hídricos. Fatores que são em sua maioria das vezes pela atividade antrópica como: *os resíduos industriais, o impactante modelo agrícola adotado, a erosão em seus diversos graus de severidade e ocorrência, e por fim, os desmatamentos.* (GOMES; DANTAS, 2012).

Compreende-se que os sistemas hídricos estão a cada dia sendo danificados, tendo como principais causadores a urbanização, ou melhor, as ocupações desordenadas.

Para Vitte e Guerra (2007,p.35), a bacia hidrográfica pode ser entendida *como uma célula básica de análise ambiental, pois esta permite conhecer e avaliar seus diversos componentes, os processos e interações que nela ocorrem.* E ainda, *a bacia hidrográfica é o espaço de planejamento e gestão das águas, onde procura compatibilizar as diversidades demográficas, sociais, culturais e econômicas das regiões.*

Para tanto se faz necessário conhecer os processos geomorfológicos que ocorrem no entorno de um recurso hídrico, sendo este um recurso primordial para a saúde e bem estar de uma população.

A partir do momento que começam a ocupar os solos próximos a bacia de rio, surge conseqüências como ressalta Porto et al. (2002):

...as alterações do escoamento superficial direto, proliferação de loteamentos executados sem condições técnicas adequadas, ocupação de áreas impróprias, proliferação de favelas e invasões, ocupação extensa e adensada dificultando a construção de canalizações e eliminando áreas de armazenamento. (p.15)

A instabilidade da paisagem pode interferir no equilíbrio dinâmico desta levando a degradação ambiental, o qual reduz a qualidade de vida das pessoas e a ocorrência de desastres naturais, através do desencadeamento de processos e fenômenos naturais e antrópicos de diversas intensidades, freqüências e magnitudes, causando danos e prejuízos sociais, econômicos e ambientais (MAXIMIANO, L. A. 2004).

Entender os processos que ocorrem através da ação antrópica muitas vezes leva os envolvidos a não acreditarem que tais fenômenos ocorridos são causados pela falta de compreensão dos mesmos em alterar a vegetação e os recursos hídricos. Todavia, grande parte da população, principalmente das áreas suburbanas estão de fora desse desenvolvimento, vivendo sem as mínimas condições de moradia ou em áreas inapropriadas para o convívio social, principalmente as margens de Igarapés.

Por conta disso, o homem ao extrair da natureza suas riquezas por meio de explorações, tanto das florestas como dos recursos minerais, coloca em risco a natureza, pelo fato de modificar todo o ecossistema das áreas exploradas. Conforme Magnoli (1996):

A degradação ambiental urbana acompanha a expansão desordenada das metrópoles. Entretanto, as suas consequências não atingem igualmente a todas as camadas da população: a geografia da pobreza urbana coincide, em regra, com a da degradação ambiental. (p.12)

As áreas de risco são áreas consideradas impróprias para o assentamento humano, por estarem sujeitas a riscos naturais ou decorrentes da ação antrópica. Por exemplo, margens de rios e igarapés, sujeitas a inundação, florestas sujeitas a incêndios, áreas de alta declividade (encostas ou topos de morros) com risco de desmoronamento ou deslizamento de terra, áreas contaminadas por resíduos tóxicos, etc. Guimarães (2003, p.54).

A várzea de um rio é sua área de expansão natural, ou seja, a área que recebe água nas cheias. Portanto, mesmo no período da seca, faz parte do canal de escoamento do rio e é, naturalmente, sujeita a alagamento. Quando no período das chuvas, o rio espraia-se e ocupa a área de expansão natural, incluindo casas e outras construções.

Entre os bens ambientais protegidos pela legislação vigente, não restam dúvidas de que os rios (ambiente fluvial) são bens vitais a serem protegidos pelos instrumentos de defesa ambiental, pois são elementos geomorfológicos aos quais se associam diversos ciclos da natureza, além de oferecerem a potencialidade dos usos múltiplos de suas águas e atributos estéticos paisagísticos de interesse sócio-cultural são proposto por (ARAÚJO, 2009).

As transformações fluviais geradas pela ação humana podem ser organizadas em dois grupos principais. Em um primeiro grupo estão aquelas transformações resultantes da ação direta do

homem no canal fluvial objetivando o controle das vazões, através de barragens, ou a alteração da morfologia do canal, através da canalização, retirada ou colocação de material do canal, dentre outras.

Em um segundo grupo, a interferência se dá de forma indireta, sem ação nos canais fluviais. As alterações promovidas estão vinculadas a alteração do uso do solo dentro da área da bacia hidrográfica. A retirada de vegetação, a construção de edificações, o manejo inadequado do solo são capazes de alterar a carga de material sólido e o equilíbrio do escoamento superficial das águas (CUNHA, 1994 *apud* CORRÊA e GIRÃO, 2004).

Existem as medidas destinadas a redução da vulnerabilidade dos moradores em áreas de risco de inundações, através da organização de sistemas de alerta ou de seguro contra enchentes, por exemplo. As medidas não-estruturais podem partir ainda de estratégias da mudança de práticas da população que interfiram na dinâmica das águas, através de campanhas sobre o correto destino do lixo, por exemplo. Como não envolvem grandes aportes financeiros, as medidas não-estruturais podem ser tomadas de forma individual ou em pequenos grupos. No entanto, o controle de uso do solo depende da ação do estado, no caso o poder municipal, elaborar e implementar legislação que promova a conservação do domínio das águas.

Neste sentido, Machado (2004) destaca a condição do município no exercício de polícia das águas, inclusive em relação a bens federais e estaduais.

Através da legislação (Plano Diretor Municipal, por exemplo) *o município pode exigir taxa, modalidade de receita tributária (...) para licenciar ou inibir certos usos ou mau uso (...) segundo o interesse comum.* (MACHADO, 2004, p. 33).

No mesmo sentido, as políticas urbanas devem ser criativas ao estabelecer novos tipos de estratégias para a implementação de medidas não-estruturais. Por conta de suas características, as medidas não-estruturais tendem a ser mais adequadas para as áreas de crescimento urbano, menos densamente ocupadas, e por isso de caráter mais preventivo. Já as estruturais, pela característica de correção e mitigação de impactos, são mais adequadas a áreas já urbanizadas.

No mesmo sentido, ressaltar a diferenciação de formas de ocupação e do uso do solo na sua relação com a qualidade das intervenções.

Desta forma, reconhecer a ineficiência do histórico de controle das inundações em cidades brasileiras permite a inclusão de novos elementos para o enfrentamento dessa situação.

O uso de novas práticas baseadas no conceito de manejo sustentável das águas urbanas passa pela incorporação e criação de novas soluções técnicas. Neste sentido, as ações estruturais tradicionais, necessárias em muitas situações, deverão ser analisadas ao lado de ações estruturais não-convencionais, ações não-estruturais e ações mistas para a resolução e prevenção dos problemas ambientais urbanos relacionados com a água.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância de um sistema hídrico seja ele pequeno, médio ou grande para qualquer população deve ser reconhecido como vital e assim, o manejo do uso e ocupação da terra em suas áreas estratégicas não deve permitir a supressão de vegetação para dar local às infraestruturas, tendo em vista ser prioridade a manutenção desses sistemas com qualidade ambiental.

O estudo realizado no igarapé do Buriti que, modela a cidade de Envira sobre a faixa de meandro demonstra como as funções dos serviços ecossistêmicos vão sendo perdidos (fauna, flora, navegabilidade, a potabilidade da água e outros) em decorrência o resultados das atividades da urbanização, como os esgotos domésticos, retirada da vegetação, efluentes líquidos entre outros. Além desses fatores o referido igarapé foi sendo modificado pelos aterramentos contra as cheias fluviais, construção de estradas, instalação de serrarias que dirigem todo o seu material par o leito fluvial, prejudicando a dinâmica fluvial.

Diante disto, verifica-se o quanto o uso e ocupação da terra a montante, principalmente no curso médio e no inferior do igarapé tem provocado problemas à jusante, como assoreamento do canal e inundações temporárias, devido ao acúmulo de resíduos sólidos descartados pelas residências dentro do leito.

A contento é fundamental que se tenha ações de educação ambiental a fim de desencadear junto aos habitantes da sensibilização contra o despejo de resíduos sólidos e líquidos como se o canal de escoamento do igarapé do Buriti fosse um receptor de descartes da população.

Destarte, comunidade e os órgãos competentes do município devem atentar para a importância de se implementar políticas de saneamento público, evitando que natureza e o seu meio sejam impactadas, prejudicando a sua funcionalidade como está ocorrendo com todos os igarapés que modelam o sítio da cidade, entre eles o Igarapé do Buriti.

Partindo dessa análise realizada no estudo de um igarapé da cidade de Envira, verifica-se o quanto o conhecimento dos sistemas naturais são importantes por proporcionar a reflexão sobre o ambiente que se vive e assim poder sugerir quais as formas de se ter as melhores condições de vida na comunidade.

Portanto, a contribuição deste trabalho passa pela consideração da diversidade do suporte físico-geomorfológico em que os sistemas hídricos urbanos estão inseridos, potencializando a construção de soluções específicas para cada situação. No mesmo sentido, ressaltar a diferenciação de formas de ocupação e do uso do solo na sua relação com as intervenções nas áreas de ambientes com elementos fundamentais para a permanência da vida como a água potável..

## 7.REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L.Q. *Perigos naturais e vulnerabilidades socioambientais de rios urbanos no Brasil – estudo de caso*. **ANAIS...9**. SINAGEO - Simpósio Nacional de Geomorfologia 21 à 24 de Outubro de 2012. RIO DE JANEIRO / RJ

MACHADO, Ana Cecília Pereira; CUNHA Cenira Maria Lupinacci da; SATO, Simone Emiko (2012). *Alterações Na Morfodinâmica Decorrentes da Atuação Antrópica – Uma Análise so Setor Noroeste se Itanhaém/SP*. **REVISTA GEONORTE**. Edição Especial, v.2, n.4, p.80 – 90.

BRASIL. **DECRETO n. 23.793, de 23 de janeiro de 1934**. Aprova o Código Florestal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Rio de Janeiro (RJ), 9 de Fevereiro, 1934 .

\_\_\_\_\_. **Lei nr. 7.803, de 18 de julho de 1989. Altera a redação da Lei nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nºs. 6.535, de 15 de junho de 1978, de 15 de junho de 1978 e 7.511, de 7 de julho de 1986**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília (DF), 20 de julho de 1989.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei n. 9.393, de 19 de dezembro de 1996**, que dispõe sobre o imposto sobre a propriedade territorial rural – ITR, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília (DF), 16 de set. 1965.

\_\_\_\_\_. **Medida Provisória n. 1.956/50, de 27 de maio de 2000. Altera os Artigos. 1., 4., 14., 16. e 44., e acresce dispositivos à Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10o. da Lei n. 9.393, de 19 de dezembro de 1996**, que dispões sobre o imposto sobre a propriedade territorial rural – ITR e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília (DF), 28 de maio de 2000.

\_\_\_\_\_. **Resolução do CONAMA 302, de 20 de março de 2002**. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília (DF), 28 de maio de 2012

. \_\_\_\_\_. **Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012**. Altera a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do Art. 167 da Lei no 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2.

- do Art. 4. da Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília (DF), 18 de outubro de 2012. p.
- CALLISTO, M.; FERREIRA, W.R.; MORENO, P.; GOULART, M. & PETRUCIO, M. *Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa* (MG-RJ). **Acta Limnologica Brasiliensia**, 34, p. 91-97. 2002.
- CARVALHO, L. E. P; BITOUN, J; CORRÊA, de A.C.B. **Canais Fluviais Urbanos: Proposta De Tipologias Para A Região Metropolitana Do Recife (RMR)**. Revista de Geografia. Recife: UFPE – DCG/NAPA, v. especial VIII SINAGEO, n. 3, Set. 2010.
- CANTO, Eduardi Leite do, 1966. **Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano**. 2.ed. São Paulo: Moderna, 2004.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Universidade, 1974.
- \_\_\_\_\_. **Geomorfologia**. 2.ed. São Paulo: Edgard Blücher, Edição. São Paulo, 1980.
- \_\_\_\_\_. **Geomorfologia fluvial**. São Paulo: Edgard Blucher, 1981.
- COSTA, Lima Heraldo, et.al. Universidade do Estado do Amazonas.
- FELIX, R. de O.; PACHÊCO, J. P. (2010). *Sistema hídrico da Amazônia e as atividades dos sistemas produtivos no município do Careiro da Várzea*. PIB-H/0025/2010. **Anais... XX CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO AMAZONAS (CONIC)**, Manaus, AM., FAPEAM/CNPQ/UFAM, 29 a 02 de set.
- Gomes, W.; Dantas-ferreira, M. **Áreas Degradadas na microbacia do Córrego da Água Quente, São Carlos-SP**. 9º SINAGEO - Simpósio Nacional de Geomorfologia 21 à 24 de Outubro de 2012 RIO DE JANEIRO / RJ
- LUZ, L.; RODRIGUES, J.E.; CRISTO, L.; SILVA, A.L. (2012) **Estudo Geomorfológico Em Bacias Urbanas: Uma Análise Da Bacia Do Tucunduba, Belém – PA – 9**. SINAGEO - Simpósio Nacional de Geomorfologia 21 à 24 de Outubro, RIO DE JANEIRO / RJ
- HANNAFORD, M.J; BARBOUR, M.T. & RESH, V.H. *Training reduces observer variability in visual-based assessments of stream habitat*. **Journal North American Benthol. Soc.** 16 (4): 853-860. 1997.
- LIMA M. I. **Apostila análise de drenagem e seu significado geológico-geomorfológico**. 3. ed. Março/2006 Belém – Pará - Brasil
- MAXIMIANO, L. A. *Considerações sobre o conceito de paisagem*. **R. RA´E GA**, Curitiba: UFPR, n. 8, p. 83-91, 2004.
- AQUINO, S.; LATRUBESSE, E. M.; SOUZA, E. E. S. *Relação entre o regime hidrológico e os ecossistemas aquáticos da planície aluvial do rio Araguaia*. **Acta Sci. Biol. Sci**, v. 30, n. 4, p. 361-369, 2008.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E CULTURA. **Educação Ambiental: curso básico a distancia**. 2. ed. Ampliada. Brasília: MMA, 2001 V. 2.

- MAGNOLI, D.; **A Nova Geografia: Estudo da Geografia do Brasil**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 1996.
- MOTA, S. (1997). **Introdução à engenharia ambiental**. Rio de Janeiro: **ABES**.
- PACHECO, J. B. (1998). **Microbacia do Igarapé do Quarenta: um Ambiente Fluvial Urbano**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em desenvolvimento sustentável da Amazônia, Centro de Ciências do Ambiente (CCA), Universidade Federal do Amazonas.
- \_\_\_\_\_(1999). *Microbacia do Igarapé do Quarenta: Um Ambiente Fluvial Urbano*. In: **1.º SEMINÁRIO LUSO-BRASILEIRO EM POLÍTICAS DO AMBIENTE**. Publicação/Painel da Dissertação de Mestrado: Universidade de Évora - Portugal. julho.
- \_\_\_\_\_(2001). *Educação Ambiental e Recursos Hídricos do Amazonas*. In: MATA, S. F. Da; GAVAZZA, S.; ALMEIDA, M.C.M. da; BARROS, R. P. de.(org.). **X Seminário de Educação Ambiental**: Relato de Atividades, Relato de Projetos, Reflexões Teóricas. Rio de Janeiro: MZ. p.20-25.
- \_\_\_\_.; BRANDÃO, J. C. M.; CARVALHO, J. A. L. de (2011). *Geomorfologia Fluvial do rio Solimões/Amazonas: Estratégias do Povo Varzeano do sudoeste do Careiro da Várzea*(2012). **Anais...III SEMINÁRIO IBERO AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA; VII SEMINÁRIO LATINO AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA**. Universidade Federal do Amazonas/ UFAM, Manaus (AM), 11-16 de junho.
- \_\_\_\_\_(2013). **Uso e a ocupação da terra e a sustentabilidade ambiental da dinâmica fluvial das microbacias hidrográficas da Amazônia Ocidental**. Tese (Doutorado). Programa de Doutorado em Desenvolvimento Sustentável – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília-UnB, Brasília, Brasil.
- PROFORMAR. **História e Geografia** – Manaus: UEA Edições 2007.
- Pereira, K.G.O. ; Pedrosa, A.S. ; Zuza, M.L. (2012) **Evolução da ocupação do solo e suas implicações na bacia hidrográfica de Lagoinha (Uberlândia-MG)**. 9. SINAGEO - Simpósio Nacional de Geomorfologia. 21 à 24 de Outubro, RIO DE JANEIRO / RJ
- PLANETA ÁGUA - Associação de Defesa do Meio Ambiente (2004). Acesso em 25 de Maio de 2015. Disponível em <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CGIQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.ufrb.edu.br%2Fbiblioteca%2Fdocumentos-para-download%2Fengenharia-florestal%2Fareas-degradadasclique-aqui%2F427-teoria-e-pratica-em-recuperao-de-reas-degradadas%2Fdownload&ei=UnniT4CkGYei8ATys9iGCA&usq=AFQjCNEYzYkN0aXMxAs6OyNYepZJABtIL>
- SÁ, Adriana Lúcia F. De; NEVES Filho, Osmar M. (2012). *Ocupação Desordenada Da área de risco no trecho do igarapé do Mindú na comunidade Bairro Novo, Jorge Teixeira III, na cidade de Manaus*. **Revista Geonorte**, Edição Especial, v.3, n.4, p. 1161-1170

SKORUPA, L. A. (2003) *Áreas de Preservação Permanente e Desenvolvimento Sustentável. Meio Ambiente: EMBRAPA*, Jaguariúna, dez.

SPÖRL, C.; ROSS, J. L. S. (2004). *Análise comparativa da fragilidade ambiental com aplicação de três modelos. Revista do Departamento de Geografia*. São Paulo, n.15, p.39-49.

VASCONCELOS, E. C. de. **Usos e Abusos do Meio Ambiente Urbano nas Margens do Igarapé Tiririca, no Bairro Mecejana**. MONOGRAFIA. Curso de Geografia, Universidade Federal de Roraima, 67 p. 2005.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E.(2001). **Biologia da Conservação**. Londrina:Planta



## APÊNDICES

Matriz A1 - Formulário do Protocolo Inventariamento Geográfico: Parâmetro de 0 a 4

Matriz A2 - Formulário do Protocolo Inventariamento Geográfico: Parâmetro de 0 a 5

Matriz A1 - Formulário do Protocolo Inventariamento Geográfico: Parâmetro de 0 a 4 Pontos - Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats em trechos de bacias hidrográficas, modificado do protocolo da Agência de Proteção Ambiental de Ohio (EUA) (EPA, 1987). (Obs.: 4 pontos (situação natural), 2 e 0 pontos (situações leve ou severamente alteradas).

Descrição do Ambiente			
Localização: Envira – Amazonas			
Data de Coleta: Agosto de 2014 a Julho 2015			
Tempo (situação do dia): Variado			
Modo de coleta (coletor): Pesquisa de campo, observação			
Tipo de Ambiente: Córrego ( ) Rio ( ) Igarapé (x)			
Largura média: 15 a 130 metros			
Profundidade média: 5 cm a 12 m			
Temperatura da água: Ambiente			
PARÂMETROS	PONTUAÇÃO 4 pontos	2 pontos	0 ponto
1. Tipo de ocupação das margens do corpo d'água (principal atividade)	Vegetação natural	Campo de pastagem	Residencial/ Comercial/Industrial
2. Erosão próxima e/ou nas margens do Igarapé e assoreamento em seu leito	Ausente	Moderada	Acentuada
3. Alterações antrópicas	Presente	Alterações de origem domésticas (lixo, esgoto)	Alterações de origem industrial/urbana (movelarias, serrarias, retificação do curso do Igarapé)
4. Cobertura vegetal no leito	Parcial	Total	Ausente
5. Odor da água	Nenhum	Esgoto	Óleo
6. Oleosidade da água	Ausente	Moderado	Moderado
7. Transparência da água	Transparente	Turva	Opaca
8. Odor do sedimento (fundo)	Nenhum	Esgoto	Esgoto
9. Oleosidade do fundo	Ausente	Moderado	Abundante
10. Tipo de fundo	Areia	Lama	Lama/areia

Matriz A2 - Formulário do Protocolo Inventariamento Geográfico: Parâmetros de 0 a 5 Pontos - Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats em trechos de bacias hidrográficas, modificado do protocolo de Hannaford et al. (1997). (Obs.: 5 pontos (situação natural), 3, 2 e 0 pontos (situações leve ou severamente alteradas).

PARÂMETROS	PONTUAÇÃO			
	5 pontos	3 pontos	2 pontos	0 ponto
11. Características do fundo	Existem galhos, troncos, folhas e plantas aquáticas em sua nascente e 20% do curso superior	Curso médio há poucos galhos ou troncos.	50% do curso inferior há galhos troncos, folhas e plantas aquáticas	50% do curso inferior não existem galhos ou troncos e plantas aquáticas
12. Sedimentos no fundo do Igarapé	Está normal	Há presença de lama, mas ainda é possível ver o fundo do Igarapé	Há presença de areia e lama	O fundo do Igarapé apresenta muita areia.
13. Ocupação das margens do Igarapé	Existem plantas nas duas margens do Igarapé, (incluindo arbustos (pequenas árvores)	Existem campos de pastagens (pasto) ou plantações	Existem residências (casas) comércios, indústrias	Existem residências (casas) bem perto do Igarapé
14. Erosão	Não existe desmoronamento ou deslizamento	Não existe desmoronamento ou deslizamento	Apenas um dos barrancos do Igarapé está desmoronando	Nas duas margens estão desmoronando.
15. Lixo	Não há lixo no fundo ou nas margens do Igarapé	Há pouco lixo doméstico no fundo ou nas margens do Igarapé (papel, garrafas, plásticos latinhas de alumínio, etc	Há lixo doméstico no fundo ou nas margens do Igarapé (papel, garrafas, plásticos latinhas de alumínio, etc	Há muito lixo no fundo ou nas margens do Igarapé
16. Esgoto doméstico ou industrial	Não se observa canalizações de esgoto doméstico ou industrial	Existem canalizações de esgoto doméstico ou industrial em alguns trechos	Existem canalizações de esgoto doméstico ou industrial em alguns trechos	Existem canalizações de esgoto doméstico ou industrial em vários trechos
17. Alterações no canal do Igarapé	O Igarapé apresenta alterações como barragens para construção de açudes.	Em alguns trechos é evidente em suas margens pontes. Evidências de modificações a mais de 20 anos	Há desvio do canal para construção de casas canalização presente	Existem ruas, pontes de madeira, aterramento para construir estradas. Alterações de 40% na paisagem evidente.
18. Presença de animais	Observam-se com facilidade peixes, anfíbios ou insetos aquáticos no trecho avaliado.	Observa-se peixes, anfíbios ou insetos aquáticos no trecho avaliado.	Não se observa peixes, anfíbios ou insetos aquáticos no trecho avaliado.	Apenas animais domésticos
19. Presença de mata ciliar	Acima de 60% com vegetação nativa, incluindo árvores e arbustos ( <b>Mauritia flexuosa</b> ) buriti.	50% a 40% vegetação nativa, presença do desflorestamento	50% com vegetação nativa. Desflorestamento presente. Reflorestamento com árvores frutíferas	Desflorestamento acentuado
20. Estabilidade das Margens	Margem normal	Margem estável: evidencia de erosão mínima ou ausente	Moderadamente instável entre 10 a 30% da margem com erosão	Instável: possível erosão em suas margens da foz
21. Extensão de mata ciliar	Largura da vegetação ombrófila de metros influencia antrópica	Largura da vegetação ombrófila de 12 a 18 metros influencia antrópica mínima	Largura da vegetação ombrófila de 6 a 12 metros influencia antrópica intensa	Largura da vegetação ombrófila menor que 6 metros: vegetação restrita ou ausente devido a ação antrópica
22. Presença de plantas Aquáticas	Ausência de vegetação aquática no leito do Igarapé	Ausência de vegetação aquática no leito do Igarapé	Ausência de vegetação aquática no leito do Igarapé	Ausência de vegetação aquática no leito do Igarapé