



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

RODRIGO OLIVEIRA DE MATOS

**CONTAMINAÇÃO DE IGARAPÉS POR RESÍDUOS
SÓLIDOS E EFLUENTES DOMÉSTICOS:
UM ESTUDO NO IGARAPÉ GAÚCHO, NO MUNICÍPIO DE
ARIQUEMES/RO**

Rodrigo Oliveira de Matos

**CONTAMINAÇÃO DE IGARAPÉS POR RESÍDUOS
SÓLIDOS E EFLUENTES DOMÉSTICOS:
UM ESTUDO NO IGARAPÉ GAÚCHO, NO MUNICÍPIO DE
ARIQUEMES/RO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada
como requisito parcial para obtenção do grau
de Tecnólogo em Gestão Ambiental da
Faculdade de Educação e Meio Ambiente.

Profº Orientador: Esp. Acir Braido de Oliveira

Ariquemes-RO
2015

Rodrigo Oliveira de Matos

**CONTAMINAÇÃO DE IGARAPÉS POR RESÍDUOS
SÓLIDOS E EFLUENTES DOMÉSTICOS:
UM ESTUDO NO IGARAPÉ GAÚCHO, NO MUNICÍPIO DE
ARIQUEMES/RO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentada como requisito parcial para
obtenção do grau de Tecnólogo em
Gestão Ambiental da Faculdade de
Educação e Meio Ambiente.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof.Orientador: Esp. Acir Braido de Oliveira
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Profº Esp. André Luiz Neves da Costa
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Profº Ms. Aparecido Silvério Labadessa
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Ariquemes, 02 de Dezembro de 2015

AGRADECIMENTOS

As várias maneiras de elencar os agradecimentos a esse trabalho se constroem de diversas formas, primeiramente e mais singela com um OBRIGADO, obrigado a tudo e a todos que me acompanharam até essa conquista e que influenciaram de diferentes maneiras para a tão almejada vitória e sensação de dever cumprido.

Quero agradecer a minha mãe, Dona Marilza (mainha) que mesmo sem entender em muitas ocasiões o meu pensamento não deixou de me apoiar e de forma indireta e com seu jeito simples e espontâneo me ajudou até a reta final desse curso.

Agradeço a minha amiga Soraya Matos que de forma direta com seus conselhos sábios ajudou nessa caminhada árdua que tive nesse período, e além de seus conselhos e xingos me ajudou nesse desafio, nos momentos de demonstração de fraqueza mostrou a realidade e disse para não desistir porque oportunidades são únicas e as poucas que obtemos devemos agarra-las e não solta-las, obrigado.

Obrigado a aqueles que mesmo não estando por perto, mas que de forma direta me acompanharam e me incentivaram e aconselharam a não deixar se abater pelo tempo e que sempre me apoiaram nas minhas ideias e compartilharam dos momentos de felicidade e tristeza momentânea e que mesmo com passar do tempo estiveram mais “perto” possível.

Agradeço ao meu orientador Acir Braidó que com sua sabedoria soube mostrar as pistas certas que me levaram a essa conquista, e a meus professores que com paciência ajudaram a seguir corretamente.

E agradeço a meu seleto grupo de amigos formados a longos anos que me abraçaram e me acompanham até aqui, e aos conquistados nesse período.

E agradecer a meus colegas de trabalho que formei nesse jornada a cada um com seu jeito soube de certa forma me aconselhar e deixar registrado a sua importância na construção do meu conhecimento, palavras do “menino do riozinho”, obrigado.

“A água que você toca dos rios é a última daquela que se foi e a primeira daquela que vem.”

(Leonardo Da Vinci)

RESUMO

As cidades são originárias pela ocupação humana em um determinado espaço em um período e ocasiona mudanças no meio ambiente, gerados pelo crescimento desarmônico e acelerado onde o ser humano procura se desenvolver sem uma consciência dos possíveis danos que se pode gerar ao meio ambiente ocasionado por estes inseridos naquele local. Tais como: desmatamento, assoreamento, ocupação irregular, poluição e degradação ambiental. Ariquemes, como muitas cidades interioranas brasileiras, teve seu crescimento ocasionado de certa forma acelerada e de certo modo sem se importar com as características do meio ambiente, e que aliado a falta de sensibilização da população, falta de interesse público para com o meio ambiente e a deficiente infraestrutura, que ocasiona e ainda geram impactos de forma negativa no meio natural. Esses impactos refletem de maneira pontual no meio urbano próximo a Igarapés, áreas de suma importância sob os vários aspectos, sendo importantes corpos hídricos que cortam a cidade em seu crescente desenvolvimento. Este estudo teve como base fazer uma análise sobre as implicações ambientais urbanas provenientes da ocupação próxima ao Igarapé Gaúcho, do município de Ariquemes-RO. Para melhor compreensão desta pesquisa foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre os vários assuntos relacionados a este tema, visitas *in loco*, observando os processos de ocupação da área e utilizados métodos de comparação, análises e organização de informações sobre as formas de degradação e os impactos negativos no referido local de estudo.

Palavras-chave: Igarapé, Degradação, Moradia Irregular.

ABSTRACT

The cities are derived from human occupation in a particular space and epoch, and these cause environment changes, created by a disharmonic fast growth, in which the human being searches to develop, with no awareness of possible damages to the earth – because of this type of attitudes. As such: deforestation, silting, irregular occupation, pollution environmental degradation. Ariquemes, as many heart landed Brazilian cities, had its growth in an accelerated and, somehow, without looking after environmental features, associated with the lack of public and citizen awareness about the environment and defective infrastructure, causing negative impacts to the natural surroundings. These impacts reflect specifically on urban surroundings near “igarapés”, very important areas under many aspects, being meaningful hydric matter that cut across its growing development. This study had base on doing analysis about urban implications provided from occupation next to “native of RS iguarapé” in Ariquemes city, RO. To a better understanding of this paper, it was performed bibliographic researches about the many subjects related to the approached topic, “*in loco*” visits”, noticing the occupations procedures o the area and utilizing of comparison methods, analysis and organization of information about degradation ways and the negative impacts at the reported studied location.

Keywords: igarapé, degradation, irregular residence

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do município de Ariquemes-RO	11
Figura 2 - Localização, Nascente e desaguedo igarapé Gaúcho.....	22
Figura 3 - Cano de esgoto ligado diretamente ao igarapé	23
Figura 4 - Presença de restos de comida as margens do igarapé Gaúcho.....	24
Figura 5 - Presença de resíduos de construção civil na área de encosta do igarapé Gaúcho.....	25
Figura 6 - Aparência de turbidez da água no igarapé Gaúcho	25
Figura 7 - Assoreamento as margens do igarapé Gaúcho.....	26
Figura 8 - Presença de moradia irregular nas margens do igarapé	27
Figura 9 - Problemas com relação a drenagem do igarapé Gaúcho.....	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APP	Área de Preservação Permanente
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
OMS	Organização Mundial da Saúde
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 POLUIÇÃO DAS ÁGUAS	12
2.2 INDICADORES DA QUALIDADE FÍSICA DA ÁGUA	15
2.3 ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE-APP	16
2.4 A OCUPAÇÃO PRÓXIMA AO IGARAPÉ GAÚCHO	17
2.5 DRENAGEM DO IGARAPÉ GAÚCHO.....	18
3 OBJETIVOS.....	20
3.1 OBJETIVO GERAL:	20
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:	20
4 METODOLOGIA	21
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO CORPO HÍDRICO EM ESTUDO.....	21
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS.....	31

INTRODUÇÃO

Com a condição atual dos pequenos cursos d'água que se encontram em situações extremamente preocupantes, em âmbito municipal, vem sendo levantadas discussões em meio acadêmico e social sobre os fatores que vem gerando a diminuição na preservação e conservação dos igarapés em especial nos centros municipais, tanto pela população, que pela forma irregular em ocupar as áreas de preservação permanente com a construção de suas moradias irregulares as margens desses igarapés. Sem uma sensibilização por parte desses moradores, e pelo poder público que se omite de forma acentuada dessa situação sem elaborar junto a essa população ações que possam gerar o melhoramento ambiental dessas áreas, sendo um tema atual e relevante concernente a toda população sobre os agravantes das problemáticas ambientais e seus impactos a sociedade.

Neste estudo, aborda-se a degradação ambiental, que assola a região do igarapé Gaúcho enfatizando as ações antrópicas e o processo de crescimento desordenado da área em questão, pois, de acordo com Ashby (2013), “desde a intensificação do processo de urbanização, as cidades têm contribuído significativamente para a degradação dos recursos hídricos. Esses mesmos recursos que abastecem as cidades, transformam-se a jusante, nos receptores de toda a espécie de descarte das atividades humanas.” Apontar as ações realizadas para amenizar os danos causados por esse mal uso das áreas de preservação permanente. E demonstrar uma comparação pela ação do poder público em revitalizar parte da área do igarapé como forma de amenizar os danos causados a região, mas também a área subsequente deixada de forma natural sem nenhuma ação de preocupação ambiental com a área em geral e as problemáticas sociais enfrentadas pela população.

2 REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) o município de Ariquemes, cidade do estado de Rondônia, possui aproximadamente cerca de 104 mil habitantes, (BRASIL, 2014). Localizada a $9^{\circ}55'54.88''$ de latitude Sul, $63^{\circ}04'29.42''$ de longitude Oeste, como mostra a figura 1. A cidade é cortada por inúmeros igarapés que dão corpo a rede hidrográfica da mesma e que apresenta e sua extensão igarapés poluídos devido a supressão de mata ciliar dando espaço a inúmeras moradias irregulares e também o lançamento de resíduos sólidos, domésticos e efluentes sem tratamento no corpo d'água.

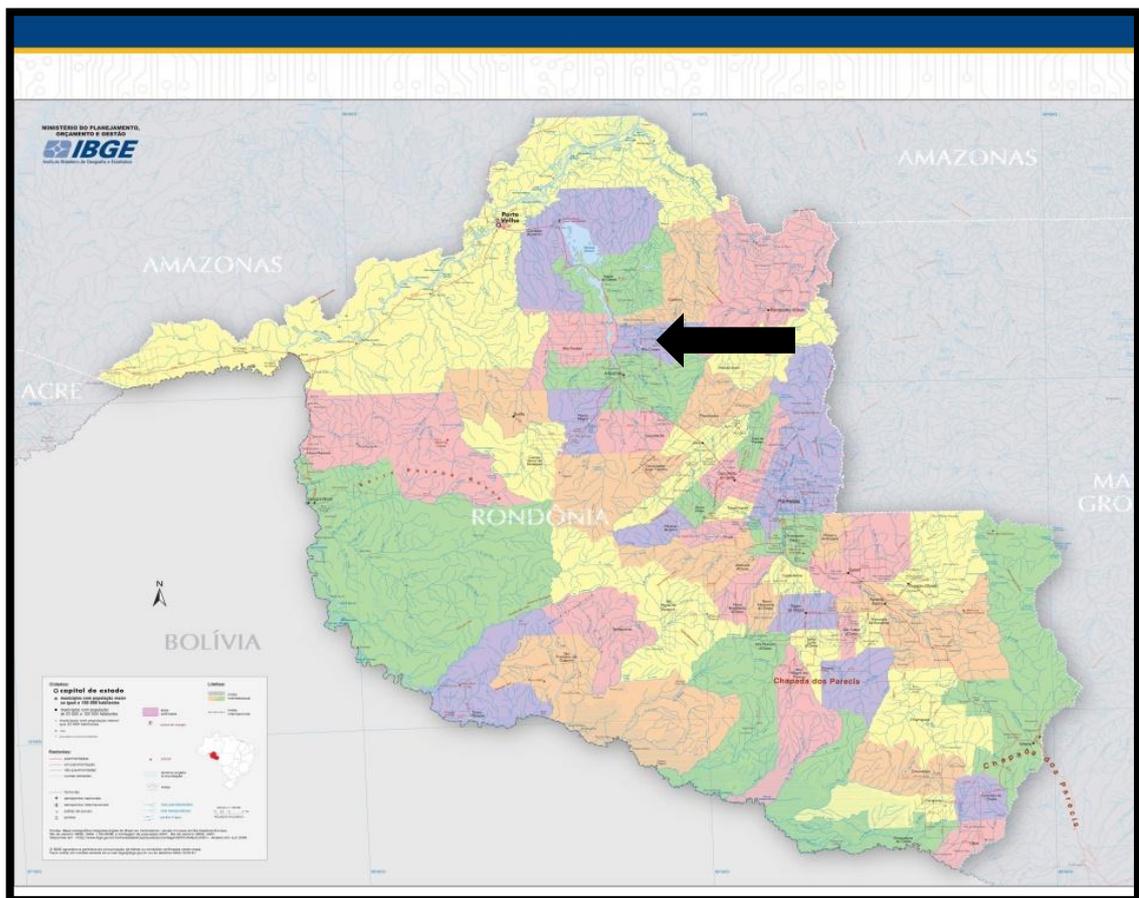


Figura 1 - Localização do município de Ariquemes-RO
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE-(2010).

Como muitas cidades brasileiras, Ariquemes se viu, em um crescimento acentuado em seus poucos anos de instalação o que trouxe a ocupação de áreas de encostas ocasionando a degradação de áreas ambientalmente protegidas, como

margens de igarapés e rios ações que não é bem vista pela esfera ambiental, pois, segundo Silva et.al(2005), “a ocupação dessas áreas pela população pode causar uma perda na qualidade dos recursos hídricos, desmatamento de matas ciliares e conseqüentemente perda de biodiversidade.”

2.1 POLUIÇÃO DAS ÁGUAS

Ao se falar de Brasil, que apesar de possuir em torno de 12% de toda água doce superficial do mundo, muita gente ainda não tem acesso a este bem. De acordo com dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada(IPEA), revela que 14,2 milhões de pessoas sem água canalizada, 34,5 milhões sem esgoto por rede ou fossa séptica e 4,4 sem coleta de lixo, apenas nas áreas urbanas do Brasil, em 2006 a região Norte sofria com um déficit de 59,5% na falta de saneamento básico(IPEA,2008). O estado de Rondônia coleta apenas 6% do seu esgoto corretamente, sendo um dos piores indicadores do Brasil.

Entende-se por poluição da água a alteração de suas características por quaisquer ações ou interferências, sejam elas naturais ou provocadas pelo homem. Essas alterações podem produzir impactos estéticos, fisiológicos ou ecológicos. O conceito de poluição da água tem-se tornado cada vez mais amplo em função de maiores exigências com relação a conservação e ao uso racional dos recursos hídricos.(BRAGA et al., 2005).

Segundo o manual de Saneamento Básico do Instituto Trata Brasil (2012):

Esgoto é termo usado para as águas que, após a utilização humana, apresentam as suas características naturais alteradas. Conforme o uso predominante: comercial, industrial ou doméstico essas águas apresentaram características diferentes e são genericamente designadas de esgoto, ou água servida. (MANUAL DO SANEAMENTO BÁSICO, 2012).

A poluição por esgotos é uma das principais fontes de contaminação no Brasil quanto no mundo. Os esgotos contaminam a água que consumimos principalmente pela falta de sistemas adequados para sua captação, transporte e tratamento. Eles são despejados, sem nenhum cuidado, nas proximidades das casas, de onde são arrastados pelas chuvas para os córregos, igarapés, rios e mares, assim

contaminando esses corpos hídricos. Os esgotos contêm, além de fezes humanas, restos de alimentos, sabões e detergentes, sendo considerados o principal fator poluente das águas em regiões densamente povoadas. (MAGOSSO, LUIS ROBERTO, 2003).

Segundo Oliveira e Carvalho (2003), os esgotos são compostos de diversos tipos de despejos:

- Água residuárias: líquidos ou efluentes do sistema doméstico ou industrial;
- Despejos domésticos: despejos líquidos das habitações, estabelecimentos comerciais, instituições e edifícios públicos;
- Águas imundas: águas residuárias que contêm dejetos (matéria fecal);
- Águas de infiltração: parcela das águas do subsolo que penetra nas canalizações de esgoto.

Um problema de âmbito nacional que se mostra sem muita solução pelos gestores públicos, no Brasil o saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição e definido pela Lei nº. 11.445/2007 “como o conjunto dos serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais”. A Organização Mundial da Saúde(OMS) define saneamento como:

Saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem estar físico, mental e social. É o conjunto de medidas adotadas em um local para melhorar a vida e a saúde dos habitantes, impedindo que fatores físicos de efeitos nocivos possam prejudicar as pessoas no seu bem-estar físico, mental e social. (OMS,2013)

Existem basicamente duas formas de poluentes que podem atingir um corpo d’água, segundo Sperling 2005, que são Poluição pontual e Poluição difusa:

Na poluição pontual, os poluentes atingem o corpo d’água de forma concentrada no espaço. Um exemplo é o da descarga em um rio de um emissário transportando os esgotos de uma comunidade. Na poluição difusa, os poluentes adentram o corpo d’água distribuídos ao longo de uma parte de sua extensão. Este é caso típico da poluição vinculada pela drenagem pluvial, a qual é descarregada no corpo d’água de uma forma distribuída, e não concentrada em um único ponto. (SPERLING, 2005 p.49).

As descargas não controladas a partir de fontes pontuais podem resultar em poluição hídrica e conseqüentemente inviabilizar o uso da água para consumo,

restringir atividades como a pesca e a natação e, ainda, ser foco de doenças de veiculação hídrica. Alguns desses produtos químicos podem ser de certa forma inofensivos ou tóxicos, que são lançados por estas fontes pontuais. O grau de periculosidade desse produto por contaminação depende de sua composição, da sua concentração, do momento de seu lançamento, das condições meteorológicas e dos organismos que habitam a determinada área. (ASHBY 2013).

As cargas pontuais são geralmente mais fáceis de gerenciar, uma vez que são mais facilmente identificáveis e sua caracterização é mais direta e objetiva. Ou seja, quando identificada um ponto de lançamento de poluentes, faz-se a avaliação do seu volume e dos contaminantes presentes. Na sequência passa-se para a adoção de medidas corretivas como o tratamento do efluente ou até mesmo a redução ou interrupção do lançamento. Essas medidas corretivas são definidas como: a correção total ou parcial do impacto ambiental negativo que já ocorreu.

E posteriormente a poluição difusa são cargas de contaminantes que aportam aos cursos de água sem que se possa identificar precisamente o seu ponto de entrada no sistema hídrico. Segundo Novotny (1991), cinco condições caracterizam as fontes difusas de poluição:

- O lançamento da carga de poluição é intermitente e está relacionado à precipitação;
- Os poluentes são transportados por extensas áreas;
- As cargas de poluição não podem ser monitoradas a partir de seu ponto de origem, já que não é possível identificar exatamente sua origem;
- O controle da poluição difusa deve, de maneira obrigatória, incluir ações de planejamento sobre a área geradora da poluição, em vez de apenas controlar o efluente quando do seu lançamento;
- Dificuldade em estabelecer padrões de qualidade para o lançamento, já que a carga poluidora varia de acordo com a intensidade e duração do evento de precipitação.

Em áreas urbanas, a poluição difusa tem composição complexa: sedimentos erodíveis, metais, poeira, resíduos sólidos, resíduos de óleos, combustíveis, borracha e materiais de construção. O controle da poluição difusa está associado à coleta de lixo, limpeza pública e gestão sobre o uso e ocupação do solo.

Resíduos de Construção Civil: A resolução CONAMA 307/2002 propõe a seguinte definição para resíduos da construção civil em seu Art. 2º:

Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliças ou metralha.

Os resíduos de construção civil são classificados em quatro classes segundo o CONAMA nº 307/2002:

Classe A. Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados (cerâmica, argamassa, concreto, entre outros.).
Classe B. Resíduos recicláveis para outras destinações (plástico, metal, papel, vidro, madeira, entre outros.).
Classe C. Resíduos que não podem ser reciclados ou reutilizados de maneira economicamente viável (gesso, por exemplo).
Classe D. Resíduos perigosos. (BRASIL 2002)

2.2 INDICADORES DA QUALIDADE FÍSICA DA ÁGUA

Sabor e odor: Para o Ministério da Saúde, sua origem está associada tanto à presença de substâncias químicas ou gases dissolvidos, quanto a atuação de alguns micro-organismos, especificamente as algas. Neste último caso, são obtidos odores que podem até serem agradáveis (cheiro de terra molhada, por exemplo), além daqueles considerados repugnantes (odor de ovo podre, por exemplo). (BRASIL,2014).

Cor: De acordo com a SABESP(2015) defini-se por cor "é um dado que indica a presença substâncias dissolvidas na água. Assim como a turbidez, a cor é um parâmetro de aspecto estético de aceitação ou rejeição do produto."

Turbidez: De acordo com Sperling (2005) a turbidez representa o grau de interferência com a passagem da luz através da água, conferindo uma aparência turva à mesma sua origem natural se dapor partículas de rocha, argila e silte, algas e outros micro-organismos e sua origem antropogênica por meio de despejos domésticos, despejos industriais, micro-organismos e erosão. Sua origem

antropogênica pode estar associada a compostos tóxicos e organismos patogênicos, em corpos d'água pode estar associada a compostos tóxicos e organismos patogênicos. A imagem abaixo retrata a turbidez de origem antropogênica gerada na água.

2.3 ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE-APP

As APPs se destinam a proteger os solos, as matas ciliares, este tipo de vegetação cumpre a função de proteger os rios e reservatórios de assoreamento e na diminuição no volume de água dos corpos d'água. Segundo Santos et al. (2003, p.66), “essas matas apresentam grande importância ecológica para os cursos d'água no que diz respeito à proteção dos leitos contra a erosão, à manutenção de microclima estável e à produção de alimentos e abrigos aos organismos aquáticos e terrestres”. De acordo com o atual Código Florestal, Lei nº12.651/12. Art. 30 para efeitos desta Lei, entende-se por:

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;

As faixas marginais consideradas como APP variam de acordo com a largura do curso d'água, medida a partir da borda da calha de seu leito regular, conforme mostra o quadro 1 a seguir.

LARGURA DA APP	CURSOS D'ÁGUA
30m	Com menos de 10m
50m	De 10m a 50m
100m	De 50m a 100m
200m	De 200 a 600m
500m	Com mais de 600m

Quadro 1 – Medidas do curso de água
Fonte: Código Florestal, 2012

Santos (et. al., 2003), acrescenta que: “As matas ciliares, as reservas legais e todas as formas de sistemas encontrados na natureza possuem um papel

fundamental a cumprir, todavia, em alguns momentos, a ação antrópica interferindo no seu desenvolvimento pode causar desequilíbrios, que desencadeiam consequências, na maioria das vezes trágicas”.

2.4 A OCUPAÇÃO PRÓXIMA AO IGARAPÉ GAÚCHO

Na grande necessidade por moradia a população se viu em busca de ocupar áreas que a deveriam ser preservadas, mas que na grande maioria são devastadas dando lugar a moradias subnormais ocupadas por populações de baixa renda ocupando áreas sem infraestrutura mínima e com péssimas condições sanitárias, acarretando graves problemas ambientais em um futuro próximo.

“O desenvolvimento urbano se acelerou com a concentração da população em espaço reduzido, produzindo grande competição pelos mesmos recursos naturais (solo e água), destruindo parte da biodiversidade natural.”(TUCCI, 2008). Partindo desse ponto se viu o grande número de pessoas tomando posse de pequenas áreas em torno do igarapé Gaúcho e assim muitas moradias foram construídas em áreas de encosta e sem qualquer restrição de alerta sobre possíveis danos decorrentes dessa apropriação, alterando a característica do solo e da biodiversidade do local.

A ocupação urbana é extremamente modificadora no ambiente natural afetando principalmente as propriedades do solo, ocasionando impactos ambientais relevantes e agravantes, iniciando-se pelo desmatamento nas margens de rios e igarapés o que potencializa o transporte dos sedimentos erodidos até esses corpos d’água e posteriormente a impermeabilização da superfície do solo em grandes áreas, modificando o balanço hídrico. O impacto ambiental segundo a Resolução CONAMA é “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria e energia resultante das atividades humanas” (BRASIL 2002). Desse modo entende-se como impacto qualquer ação humana que possa interferir no desenvolvimento das atividades naturais do ambiente como: enchentes, assoreamento, desmatamento, incêndios florestais entre outros.

No presente estudo é possível constatar que a região do igarapé Gaúcho vem sofrendo com danos causados pela modificação do solo ocasionados pela ocupação

urbana na área, desmatamento, pela drenagem do igarapé e o descarte de resíduos de forma inadequada. Considera-se, portanto somente os impactos negativos que acabam por acarretar a degradação do solo. Neste contexto, degradação ambiental segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, é definido como “deterioração ou perda total da capacidade dos solos para uso presentes e futuro” (FAO 1980).

2.5 DRENAGEM DO IGARAPÉ GAÚCHO

Observa-se que a ocupação do solo da área ocorreu de forma indevida e em consequência a esse problema buscou-se medidas estruturais (obras) para amenização dos problemas como drenagem para bom escoamento superficial em parte do igarapé, de acordo com a Lei nº 11.445/07 entende-se por drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, “o conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas”.O programa de drenagem de acordo com o manual de diretrizes básicas para projetos de drenagem urbana tem por objetivos:

- Reduzir a exposição da população e das propriedades ao risco de inundações;
- Reduzir sistematicamente o nível de danos causados pelas inundações;
- Minimizar os problemas de erosão e sedimentação;
- Proteger a qualidade ambiental e o bem-estar social;
- O sistema de drenagem é composto por dois tipos de obras que interferem no ambiente, que podem ser classificadas em: TUNDISI (2003).
- Medidas estruturais: Obras hidráulicas necessárias para proporcionar a boa drenagem do escoamento superficial, as medidas estruturais de um sistema de drenagem variam de acordo com as características do

problema a ser resolvido, como o tamanho da área a ser drenada, o índice de permeabilidade do solo, o tipo de ocupação do solo, características físicas e obras de infraestrutura existentes entre outros.

- Medidas não estruturais: Correspondem a uma série de propostas, voltadas á minimização dos efeitos da chuva intensas na área urbana, que não se implicam em grandes obras de engenharia.

As medidas estruturais constitui-se basicamente por dois subsistemas, de acordo com Tundisi(2003) são.

Sistema de microdrenagem: Compõe-se de bocas de lobo e bueiros para captação das águas superficiais que correm pelas ruas e vias. Esses dispositivos são instalados nas sarjetas, em pontos apropriados para uma boa drenagem da rua. A coleta se faz por rede de galerias, transportando as águas superficiais até o ponto de lançamento nos canais, córregos e/ou rios.

Sistema de macrodrenagem: A macrodrenagem é formada por um sistema de canais e rios que recebem água coletada pela microdrenagem. Em geral, os canais e os rios naturais em áreas urbanas não têm capacidade para dar escoamento á vazão da chuva de projeto e, portanto, devem ser objeto de obras de ampliação para aumento das suas capacidades de transporte de água.

Essas obras de melhoramento da área podem implicar também em alterar significativamente a paisagem do local como o solo, a cobertura vegetal o percurso do natural do igarapé. Entre essas modificações segundo Tucci (2003) implica em:

Impermeabilização do solo e inadequação das diretrizes de ocupação: reduz ou impede a infiltração da água para pela eliminação e/ou redução de áreas permeáveis, interfere na recarga de água subterrânea e no escoamento de base, bem como acentua o escoamento superficial direto e a intensidade de fluxo fluvial;

Disposição inadequada de resíduos sólidos: obstruem o escoamento das águas pluviais, reduzem a eficiência dos canais e condutos e causam o entupimento de estruturas hidráulicas, podendo causar enchentes;

Desmatamento e alterações na cobertura vegetal: diminui a evapotranspiração, a interceptação vegetal e a proteção natural do solo contra os efeitos da erosão. As consequências são alterações climáticas, do ciclo hidrológico, do balanço hídrico e assoreamento dos rios pelo arraste e sedimentação de partículas;

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL:

Demonstrar a poluição do igarapé gaúcho através das ações antrópicas, por meio das construções de moradias irregulares e no despejo de resíduos domésticos no mesmo.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Apontar as formas que o igarapé é usado de maneira irregular como local de acúmulo de resíduos descartados por moradores de forma desordenada;
- Expor a quantidade de moradias irregulares as margens do igarapé;
- Descrever as formas de degradação do igarapé Gaúcho.

4 METODOLOGIA

A região foi escolhida por apresentar área de revitalização e em estado natural e a presença de pontos de poluição pontuais, depósito de resíduos provenientes de construção civil que auxilia no processo de degradação do recurso natural e supressão da mata ciliar no trecho do igarapé.

O estudo teve como base observar a situação da degradação e poluição do igarapé gaúcho e os agravantes que levaram a essa situação, o igarapé completamente urbano e em comum o fato do lançamento de resíduos sólidos, resíduos domésticos (esgoto) em seu pequeno trecho, entre outras práticas poluentes que são apresentadas neste corpo hídrico.

A pesquisa bibliográfica foi baseada em um levantamento bibliográfico, pesquisas online, leitura de outros artigos sobre as formas de poluição das águas, moradias irregulares e suas consequências no processo de degradação do meio ambiente, registros fotográficos. Foram realizadas 5 visitas ao local do objeto de estudo, o igarapé, entre os meses de novembro de 2014 e outubro de 2015, foram recolhidos relatos informais com os moradores da área.

Segundo Lakatos (2011), usando o método comparativo que emprega-se de forma para se ter uma melhor compreensão o mesmo usa-se de comparações e a finalidade de se verificar uma analogia e explicar dissidências sobre determinado objeto de estudo, sociedade, grupo entre outros para se ter tanto um paralelo entre o passado e o presente de diferentes estágios desse assunto.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO CORPO HÍDRICO EM ESTUDO

Localizado no município de Ariquemes-RO, o igarapé Gaúcho possui suas nascentes nas ruas seis e nove do setor dois. No perímetro urbano o igarapé cruza a Avenida Canãa e atravessa o setor Apoio Social desaguando no igarapé do horto florestal com uma extensão de 1.670(mil seiscentos e setenta metros), de acordo com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente(SEMA). Como pode ser visto na figura 2 a seguir.



Figura 2 - Localização, Nascente e desague do igarapé Gaúcho
Fonte: Google Earth, 2013

Em seu trecho inicial, o igarapé encontra-se revitalizado com uma praça de lazer para população local, essa construção ocasionou a canalização e drenagem da nascente principal e o desvio natural do igarapé e uma diminuição acentuada no volume de água devido a drenagem das minas d'água pela impermeabilização do solo dando visão a um pequeno filete de água corrente, e encontra-se no local um grande acúmulo de sedimentos gerado pelas obras de revitalização, sedimentos que se acumularam no fundo do igarapé diminuindo o volume de água.

Em uma parte do seu curso, o igarapé serve de divisor entre os bairros 2 e Apoio Social, e nesse ponto se encontra em sua forma natural com um volume mais acentuado de água, entretanto com o aumento desordenado da população local especialmente pelas invasões de APP, acarretou-se um aumento no número de construções de moradias gerando a diminuição da preservação das encostas, sem uma infraestrutura adequada e deficitária a região se encontra em estado de degradação alarmante.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O igarapé Gaúcho sofre com uma poluição gerada por canos de esgoto que se ligam até o recurso hídrico construído pela população que não tem acesso a rede de ligação direta com rede de esgoto. Como mostra a figura 3 abaixo.



Figura 3 - Cano de esgoto ligado diretamente ao igarapé
Fonte: Arquivo do autor.

A figura descreve uma forma de poluição muito presente no igarapé Gaúcho a localização de vários canos de esgoto que despejam com frequência efluentes gerado pelos moradores de forma *in natura*, principalmente na área natural da localidade, problema que se encontra há anos na região significando uma falta na procura de soluções compensatórias de amenização a danos gerados na área em discussão.

Presencia-se também um acúmulo de resíduos sólidos provenientes do descarte incorreto de alguns moradores que habitam as proximidades do igarapé.

Resíduos sólidos: Definido de acordo com a ABNT como, resto de atividade humana, considerada pelos geradores inútil, indesejado, contendo a sua forma sólida.

No presente estudo a situação de resíduos sólidos no igarapé Gaúcho se encontra em pontos do igarapé, após a drenagem houve uma redução no descarte

de resíduos no local, mas ainda se encontra restos de comida, presença de lixo que se observa na parte drenada e natural. Esse lixo que proveniente do descarte inadequado pode com consequência se depositar no igarapé e entupir o canal de escoamento. A figura 4 a seguir, descreve a situação no descarte inadequado de restos de comida nas margens do igarapé Gaúcho.



Figura 4 - Presença de restos de comida as margens do igarapé Gaúcho
Fonte: Arquivo do autor

Os resíduos de construção civil, conhecido popularmente por “entulho”, encontra-se presente nas margens do igarapé Gaúcho de uma forma acentuada o resíduo é depositado de forma clandestina as margens do igarapé dando espaço onde deveria ser área de preservação, causando impacto na área, que sofre a anos com essa problemática, o resíduo se encontra também presente em alguns pontos dentro do igarapé os sedimentos são transportado para o fundo do igarapé e consequentemente havendo uma redução no volume de água. A figura 5 a seguir, descreve essa situação no acumulo desse resíduo as margens do corpo hídrico.



Figura 5 - Presença de resíduos de construção civil na área de encosta do igarapé Gaúcho
Fonte: Arquivo do autor

Em consequência desses inúmeros impactos presencia-se uma alteração quanto a qualidade física da água, mesmo não realizado análise de água observa-se uma alteração quanto a turbidez da água, como mostra a figura 6 a seguir.



Figura 6 - Aparência de turbidez da água no igarapé Gaúcho
Fonte: Arquivo do autor

O Igarapé Gaúcho encontra-se suprimido em seu percurso sem a presença de Área de Preservação Permanente o que gerou assoreamento na área e conseqüentemente o acúmulo de sedimentos no fundo igarapé reduzindo a o tempo de vida útil do corpo hídrico, figura 7 a seguir, representa o processo de degradação gerado pela supressão da mata ciliar e Impermeabilização do solo causando a diminuição das propriedades físicas.



Figura 7 - Assoreamento as margens do igarapé Gaúcho
Fonte: Arquivo do autor

Moradias de forma irregular se encontram com maior numero na parte natural do igarapé Gaúcho onde não se observa o respeito da área junto a margem. A figura 8 a seguir demonstra a presença de moradia em uma faixa de menos de 30m em relação a margem do igarapé Gaúcho.



Figura 8 - Presença de moradia irregular nas margens do igarapé
Fonte: Arquivo do autor

Percebemos que por ser um igarapé parcialmente canalizado, presencia-se ainda certo esquecimento para com o todo do igarapé Gaúcho principalmente na sua parte natural que sofre com a ação antrópica, devido a construção das moradias irregulares que com o seu crescimento no entorno da área e pela falta de sensibilização dessa população degradou essa área do igarapé.

Vale ressaltar que o igarapé sofreu com os vários processos de transformações ao longo dos anos, principalmente pelo crescimento acelerado da região, o que ocasionou a mudança da nascente do igarapé que recentemente sofreu com obras o que levou a drenagem de muitas nascentes.

Um dos problemas gerados pela drenagem e presenciada no local é o assoreamento, que vem se deflagrando devido a má gestão na drenagem o que leva a diminuição no volume de água e impactos negativos no percurso desse corpo d'água, como mostra a imagem abaixo.



Figura 9 - Problemas com relação a drenagem do igarapé Gaúcho
Fonte: Arquivo do autor

Esse problema demonstrado na imagem remete a má gestão pública para com a área, segundo Cruz et al(2007) a gestão da drenagem dos municípios brasileiros ainda não é vislumbrada com a devida importância pelos gestores, dada a ausência de planejamento específico para o setor.

Mas também vale destacar que na região canalizada houve uma diminuição na presença de lixo descartado de forma inadequado as margens do igarapé Gaúcho, não ocorria com frequência a coleta do lixo pelo órgão público responsável, o que causava transtornos ambientais na área porque grande parte dos moradores descartavam seus resíduos dentro do igarapé e nas encostas agravando a situação ambiental gerando conflitos maiores na área e também a maior demanda na proliferação de insetos e vetores, ocasionado pelo acúmulo de lixo amontoado sem a destinação final compensatória, por motivos informado que o caminhão da coleta não entrava nas alamedas e o meio levantado pelos moradores se deu a partir de reuniões entre a comunidade e a procura de reivindicações junto ao órgão responsável para solucionar esse agravante que causava conflitos na localidade, a

partir na procura pelos seus direitos a população conseguiu com que a coleta do lixo fosse frequente e o problema se viu amenizado desta forma.

CONCLUSÃO

O poder executivo municipal se mostra pouco preocupado com relação a conservação de seus recursos hídricos, o que ocasiona a degradação ambiental de seus igarapés levando o meio público a não resolver os problemas com a ocupação irregular as margens desses corpos d'água e a recuperação dessas áreas degradadas, no caso suas matas ciliares.

Para diminuir esse quadro com relação às moradias irregulares ações governamentais voltadas para retirada de famílias de encostas estão sendo desenvolvidas na região, as moradias populares, que vem crescendo no município que busca a amenização dos impactos gerados pelo acelerado crescimento da cidade em torno de área de APP, e a melhora na qualidade de vida da população, com direito a habitação de maior qualidade.

Mas ainda deve-se obter junto ao poder público e as essas populações que moram em áreas próximas de APP uma sensibilização quanto a importância da preservação dessas áreas para melhoramento da qualidade de vida dessa comunidade e ambiente para a atual e as gerações futuras, com pequenos projetos de educação ambiental, e medidas preventivas visando a qualidade ambiental e consequentemente social.

REFERÊNCIAS

ABNT. Normas técnicas e especificações.

ARIQUEMES: Prefeitura municipal – Secretaria do Meio Ambiente- 2012.

ASHBY, M. F, **Engenharia ambiental**: conceitos, tecnologiasgestão/ coordenadores Maria do Carmo Calijuri, Davi Gasparini Fernandes Cunha. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

BRAGA, B. et al. **Introdução à engenharia ambiental**: O desafio do desenvolvimento sustentável. São Paulo: Prentice Hall, 2005, 318 p.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Cidades Rondônia. 2014.

_____. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. Desafios do desenvolvimento. 2008.

_____. Resolução Conama nº 307, 5 de julho de 2002.

_____. Resolução Conama nº 306, 5 de julho de 2002,

_____. Código Florestal, Lei nº12.651/12.

_____. Lei nº 11.445/07, definição de drenagem.

Cor. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/>>. Acesso em 20 out2015.

CRUZ, M.A.S.; SOUZA, C.F,; TUCCI , C.E.M. **Controle da drenagem urbana no Brasil**: avanços e mecanismos para sua sustentabilidade. 2007. XII SBRH 2007. São Paulo, 2007.

Degradação Ambiental. Disponível em: <<http://www.fao.org.br/>>. Acesso em 10 out 2015.

DERISIO, J. C.**Introdução ao Controle da Poluição Ambiental** - 3ª ed. revisada. São Paulo: Ed. Signos, 2007.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Maria de Andrade. **Metodologia Científica**. Atlas. 6. Ed. – São Paulo, 2011.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada: **Saneamento tão perto e tão longe das soluções.** Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2227&catid=28&Itemid=39>. Acesso em 23 set. 2015.

MAGOSSO, Luiz Roberto; BONACELLA, Paulo Henrique. **Poluição das águas.** Moderna. São Paulo, 2003.

Manual do Saneamento Básico. Disponível em <<http://www.tratabrasil.org.br/saneamento-no-brasil>>. Acesso em 15 set. 2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS/Ministério da Saúde,** Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 2014.

NOVOTNY, V. **Unit pollutant loads: their fit in abatement strategies.** *Water Environment Technology*, v.4, n. 1, p. 40-43, 1992.

OLIVEIRA, Mariá Vendramini Castrignano de. **Princípios básicos de saneamento domeio** / Mariá Vendramini Castrignano de Oliveira, Anésio Rodrigues de Carvalho. – São Paulo: Editora Senac São Paulo 2003.

PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo. **Saneamento, saúde e ambiente:** fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Manole. Barueri-SP, 2005.

RAMOS, C.; BARROS, M.; PALOS, J. **Diretrizes básicas para projetos de drenagem urbana no município de São Paulo.** Disponível em: <http://www.usp.br/fau/docentes/deptecnologia/r_toledo/3textos/07drenag/dren-sp.pdf>. Acesso em 17 out. 2015.

SANTOS, Sílvia Aparecida Martins dos; SCHIAVETTI, Alexandre; DEBERDT, André Jean. **O estudo de bacias hidrográficas:** uma estratégia para educação ambiental. 2. ed. São Carlos: Rima, 2003.

TUCCI, Carlos E. M. **Águas urbanas.** São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, 2008.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução á qualidade humana das águas e ao tratamento de esgotos.** Universidade Federal de Minas Gerais. 3. ed. Minas Gerais, 2005.