

**URBANIZAÇÃO EM ÁREA DE RISCO: DIAGNÓSTICO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DO RIO PIRARARA NO MUNICÍPIO DE CACOAL RONDÔNIA.**

**URBANIZAÇÃO EM ÁREA DE RISCO: DIAGNÓSTICO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DO RIO PIRARARA NO MUNICÍPIO DE CACOAL RONDÔNIA.**

JUSCIDALVA RODRIGUES DE ALMEIDA  
Bióloga, Mestranda em Geografia (PPGG/UNIR)  
geografiadalva@gmail.com

**RESUMO:** As transformações no espaço geográfico urbano são decorrentes do processo de urbanização acelerada principalmente pela expansão e ocupação em áreas de preservação permanente de rio que cortam a cidade ocasionando destruição da cobertura vegetal. Esta pesquisa teve como objetivo analisar os impactos socioambientais, avaliando o estado de degradação do Rio Pirarara no perímetro urbano, decorrente das ações antrópicas. O resultado demonstra que boa parte da vegetação que compõe a mata ciliar do Rio Pirarara foi degradada, devido ao processo de expansão urbana sobre as margens do rio, com diversas residências, inclusive instalações de empresas. Outro agravante foi o impacto da expansão de rede do esgotamento sanitário, desrespeitando os 30 metros de matas ciliares de acordo com a legislação vigente. As consequências destes impactos são o elevado índice de assoreamento, contaminação das águas, sendo um indicador de agentes patogênicos causadores de doenças pondo em risco a população local, principalmente no período chuvoso.

**Palavras-chave:** Urbanização. Áreas vulneráveis, degradação ambiental,

**URBANIZACIÓN EN ÁREAS PELIGROSAS: DIAGNÓSTICO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL REDTAIL CATFISH RÍO EN EL MUNICIPIO DE CACOAL RONDÔNIA.**

**RESUMO:** Las transformaciones en el espacio geográfico urbano son derivados del proceso de urbanización acelerado principalmente por la expansión y ocupación en las áreas de preservación permanente del río que corta la ciudad causando la destrucción de cubierta vegetal. Este estudio pretende analizar los impactos ambientales, evaluar el estado de degradación del río en el perímetro urbano debido Redtail catfish de acciones antrópicas. El resultado demuestra que gran parte de la vegetación que compone el Redtail catfish bosque ribereño de río fue degradada, debido al proceso de expansión urbana en las orillas del río, con varias residencias, incluyendo instalaciones de negocios. Otro factor agravante fue el impacto de la expansión de la red de alcantarillado sanitario, faltar el respeto a los 30 metros de bosques ribereños según la legislación vigente. Las consecuencias de estos impactos son la alta tasa de sedimentación, contaminación del agua, siendo un indicador de patógenos causantes de enfermedades que ponen en peligro la población local, especialmente en la temporada de lluvias.

**Palabras clave:** urbanización. Áreas vulnerables, degradación del medio ambiente

## **INTRODUÇÃO**

A evolução do processo de urbanização do município de Cacoal para áreas de risco constituiu-se ao longo do processo histórico de ocupação e uso do solo urbano, iniciado com a instalação do núcleo de povoamento em planície que apresenta risco de enchentes e expandido, sobretudo, pelas áreas de preservação permanente - APPs, vertentes de cobertura pedológica suscetível a processos erosivos e áreas de planície vulneráveis à inundação.

A urbanização neste espaço geográfico foi formada com a chegada de dezenas de colonos às margens do rio Pirarara, no entroncamento do rio com a BR-364, o que levou à formação da vila Cacoal. O surgimento do povoado teve início em 1972. Nesse período, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) implantou o Projeto Integrado de Colonização Gy Paraná, onde foram assentadas 4.756 famílias, com lotes rurais de 100 hectares. No entanto, no período de 1978 a 1983 deu-se o apogeu do processo migratório e Cacoal recebeu em torno de 70 mil novos moradores (KEMPER, 2006).

A região tornou-se uma das mais procuradas, principalmente por agricultores da região sul e sudeste do país, que vieram motivados pelas terras favoráveis ao cultivo de lavouras de café e cacau. A busca de novas oportunidades e terras férteis, fez com que o fluxo migratório se intensificasse a partir de 1972. Nesta época, o rio ainda apresentava condições de uso pela população, as quais utilizavam a água do rio Pirarara para utilidades domésticas. Com a intensificação da urbanização surgiram os problemas de poluição e desflorestamento da mata ciliar, tornando a água imprópria para o uso.

A ocupação do espaço geográfico tanto em áreas urbanas ou rurais tem trazido algumas preocupações, principalmente nas cidades, onde os processos de ocupação se apresentam cada vez mais intensos, de forma desordenada, o que eleva o uso inadequado dos espaços urbanos. Para Barbosa (2012) esses fatores que se apresentam de formas sucessivas devido ao crescimento da população urbana têm ocorrido de forma explosiva, marcada pela falta de um planejamento em relação aos recursos naturais existentes e também ao interesse coletivo sem analisar a qualidade de vida.

De acordo com Pôssa e Ventorini (2014), ocupação de áreas de baixa declividade (2%) e das margens de rios, o alto índice pluviométrico concentrado em um único período do ano, a impermeabilização de vertentes e a precária infra-estrutura de drenagem urbana são alguns dos fatores que configuram as inundações naturais dos canais fluviais e alagamento causando danos tanto humanos quanto materiais.

Um dos problemas ocasionados com a ocupação irregular sobre as áreas de preservação permanente é o desflorestamento da mata ciliar, formação vegetal localizada nas margens dos rios, córregos, lagos, represas e nascentes. Quando não recebe as medidas protetivas, transforma-se em área de risco sujeito a inundações principalmente em área urbana.

De acordo as diretrizes do Código Florestal Federal nº12. 727/2014, a mata ciliar é considerada como área de preservação permanente, com diversas funções ambientais, devendo ser respeitada a sua extensão específica de acordo com a largura do rio, lago, represa ou nascente, mantendo os seres vivos protegidos, evitando assim o assoreamento, a poluição com intuito de garantir a conservação da biodiversidade local.

## **URBANIZAÇÃO EM ÁREA DE RISCO: DIAGNÓSTICO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DO RIO PIRARARA NO MUNICÍPIO DE CACOAL RONDÔNIA.**

Define-se como mata ciliar o conjunto de toda vegetação situada nas margens dos cursos d'água, protegendo e aumentando a capacidade de infiltração no solo da água da chuva, funcionando como uma espécie de esponja, bem como evitando as enxurradas e regulando o ciclo da água (LIMA *et al.*, 2008).

Estudo realizado pela Secretaria de Meio Ambiente de Sorocaba (2010), considera que as áreas ciliares são sistemas que funcionam como reguladores do escoamento de água, sedimentos, nutrientes e poluentes, entre os interflúvios de uma bacia hidrográfica e o canal de escoamento do rio, funcionando como um sistema de filtragem, ou como um sistema tampão, protegendo um dos recursos de vital importância aos ecossistemas naturais e ao homem, o recurso hídrico.

Quanto ao aspecto legal a mata ciliar é protegida por lei, sendo definida como uma Área de Preservação Permanente (APP), coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar da população humana (OLIVEIRA, PEREIRA E VIEIRA, 2011).

Mas nem sempre estas áreas são respeitadas, a exemplo do Rio Pirarara que vem sofrendo degradação constantemente, causando assoreamento do canal do rio, poluição da água, devido ao acúmulo de lixo e dejetos de rede de esgoto, tendo como consequência enchentes de grande proporção deixando diversas famílias desabrigadas.

A resolução 357 de 2005, do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), estabelece que a categorização dos corpos d'água seja definida através das diretrizes para a classificação dos corpos hídricos em classes de uso, bem como os padrões de qualidade e para o lançamento de efluentes. Em estudo realizado por Barbosa (2012) “a influência de atividades humanas sobre a qualidade da água demanda a consideração que corpos hídricos têm capacidade de refletir alterações de seu estado em função de atividades antrópicas”.

As várias formas de apropriação do espaço pelo homem desencadearam uma ocupação desordenada e muitas vezes irracional, rompendo o equilíbrio entre as potencialidades ambientais e as necessidades da população, trazendo consequências negativas para a vida do homem e do ambiente principalmente em áreas urbanas (Lima *et al.*, 2012).

Neste contexto, essa pesquisa tem como objetivo analisar os impactos socioambientais, decorrentes do processo de urbanização em áreas vulneráveis do Rio Pirarara, no perímetro urbano de Cacoal. Visa à importância da sustentabilidade ambiental para o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos e terrestres, dentre as mais variadas vantagens que eles desempenham na natureza, garantindo assim a biodiversidade do ambiente e mitigando os impactos ambientais sobre a população que habita nos bairros afetados pelas enchentes.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1. Procedimentos de coleta de dados e processamento**

A referida pesquisa exigiu uma abordagem qualitativa e quantitativa. Envolveu pesquisa de campo e descritiva, revisões bibliográficas, utilizando as bases de dados de relatórios e processos da SEMMA- Secretaria Municipal do Meio Ambiente, Secretaria de Assistência Social e Ministério Público.

## **URBANIZAÇÃO EM ÁREA DE RISCO: DIAGNÓSTICO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DO RIO PIRARARA NO MUNICÍPIO DE CACOAL RONDÔNIA.**

O estudo procedeu inicialmente com o levantamento de dados para fundamentação teórica da pesquisa, procedendo com o levantamento de dados de campo, onde foram avaliadas as condições físicas e ecológicas do Rio Pirarara no perímetro urbano da cidade de Cacoal.

### **2.2. Característica regional da área de estudo**

A pesquisa consiste no estudo da área de risco de inundação pelo Rio Pirarara no perímetro urbano do município de Cacoal, o qual tem sua localização geográfica situada ao centro sul do estado de Rondônia na Amazônia Legal, localizado a uma latitude 11°26'19 sul e a uma longitude 61°26'50 oeste, altitude de 200 metros, representando 1,6% do Estado, distante a 470 km da capital, Porto Velho.

Limita-se ao norte com Mato Grosso. Ao sul: Rolim de Moura e Pimenta Bueno. Ao leste: Espigão D' Oeste. Ao oeste: Ministro Andreazza, Presidente Médici e Castanheiras (KEMPER, 2006). De acordo com os dados do IBGE (2014) a estimativa da população é de 86.556 habitantes. O município de Cacoal possui uma área geográfica de 3.805,5 Km<sup>2</sup>. O principal rio é o Machado que é formado pela junção das águas do rio Barão de Melgaço e Pimenta Bueno. Fazem parte também da hidrografia deste município pequenos rios (córregos) como: Tamarupá e Pirarara.

Quanto ao relevo a fitofisionomia do município de Cacoal ocupa as áreas de planícies recentes, originadas da sedimentação da bacia amazônica no período terciário.

Sua característica principal é que ela não inunda mesmo com as grandes quantidades de chuvas e está a uma altitude de 130 a 300 metros, em áreas de escarpas montanhosas. As unidades pedológicas que ocorrem no município de Cacoal pertencem a grupos, onde predominam os latossolos. Sendo composto também por solos Litólicos 46 eutróficos e por Podzólicos vermelho-escuros eutróficos e com menor representação Cambissolos distróficos, ocorrendo em áreas mais limitadas e localizadas no limite territorial com o município de Castanheiras. (EMBRAPA, 2006).

Cacoal possui um bioma formado pela vegetação do tipo savana, predominando um tipo de transição entre floresta aberta e savana, dado o caráter típico da transição climática. No entanto, outros tipos distintos de cobertura vegetal podem ser observados e agrupados em quatro unidades, a saber: floresta tropical densa, floresta tropical aberta, áreas de savana ou cerrado que comportam diversidade de espécies fauna e flora, áreas de transição ou tensão ecológica, áreas de vegetação antrópica (PLANAFLORO, 1998).

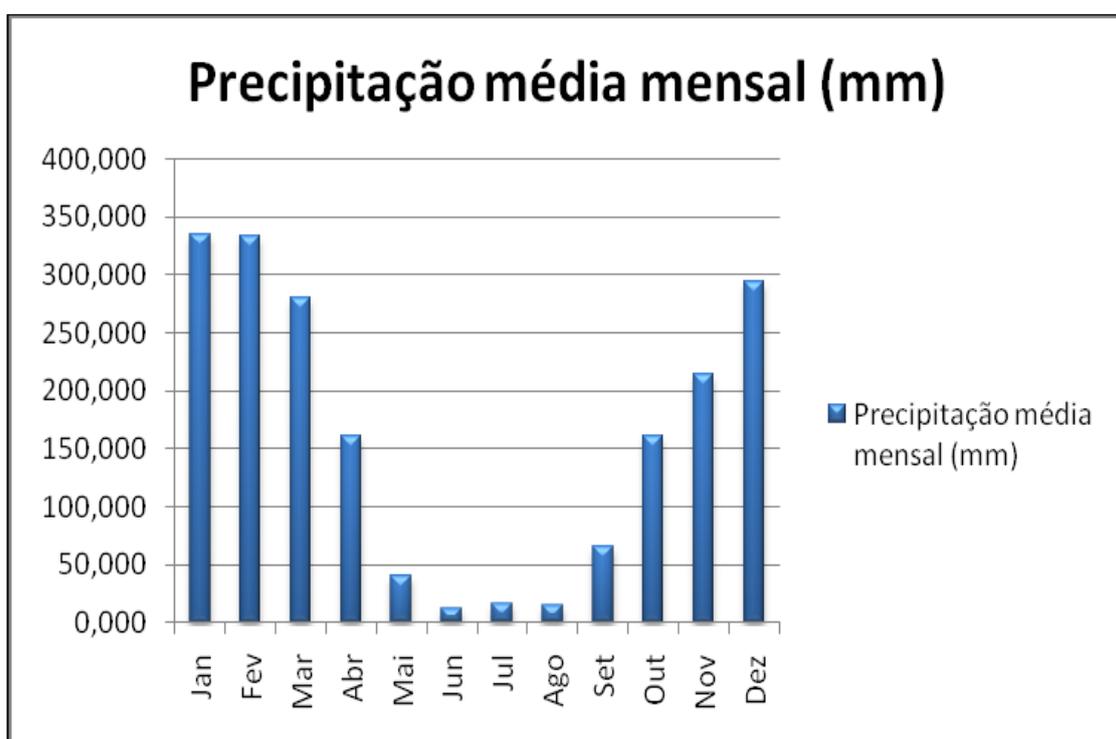
### **2.3. Característica climática do município de Cacoal**

O clima predominante é o tropical, quente e úmido, com duas estações: verão chuvoso e inverno seco. A temperatura é elevada durante o dia, o ano todo, com média de 25°C. Segundo a classificação de Koppen, o clima é do tipo Aw, predominando no período chuvoso um Clima Tropical com média de temperatura no mês mais frio superior a 18°C, denominado de megatérmico, e um período seco bem definido durante a estação de inverno, quando ocorre na região um moderado déficit hídrico, com índice pluviométrico inferior a 50 mm/mês, com uma temperatura entre 24 e 26°C (26 a 40°), ocorrendo, em poucos dias dos meses de junho, julho e/ou agosto (SIPAM, 2014).

## URBANIZAÇÃO EM ÁREA DE RISCO: DIAGNÓSTICO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DO RIO PIRARARA NO MUNICÍPIO DE CACOAL RONDÔNIA.

Neste período a região é influenciada pela Massa Polar Atlântica e contribui para a formação de anticiclones que se deslocam em direção a região Amazônica, provocando o fenômeno da friagem, onde as temperaturas podem ser inferiores a 12° C. Tendo uma média climatológica da precipitação pluvial para os meses de junho, julho e agosto abaixo de 20 mm/mês conforme gráfico 01.

As estações são compreendidas em estação chuvosa entre os meses de outubro a abril, e o período mais chuvoso entre os meses de novembro a março, no qual se concentra mais de 74% da precipitação total anual; e uma estação seca compreendida entre os meses de maio a setembro, período de escassez de chuva, sendo ainda mais crítico de junho a agosto, período em que a precipitação não ultrapassa 3% do total anual (SIPAM, 2015).



**Gráfico 1:** Precipitação média mensal (mm) do município de Cacoal. **Fonte:** SIPAM, 2015

Nestes períodos de estiagem a redução do volume de água, contribui para a queda dos índices de oxigênio e agravam a proliferação de algas. No entanto, vale lembrar que, no período chuvoso, a água que escoar sobre a superfície associado às características da própria chuva, das condições físicas da bacia e da ocupação humana pode carrear sedimentos e cargas contaminantes para os cursos d'água (BOTELHO & SILVA, 2004).

Estando sob a influência do clima Awa média anual da precipitação pluvial varia entre 1.600 a 2.300 mm/ano (SILVA, 2006). Os registros da Agência Nacional de Águas (ANA) através da estação Vista Alegre no município corroboram as informações a qual registra na última década a variação dessas médias.

#### **2.4. Característica geográfica da bacia do rio Pirarara**

O Rio Pirarara localiza-se no município de Cacoal, sua nascente mais longa está localizada na linha 06, lote 59 na propriedade do Sr. Rodolfo Peterd. Sua bacia geográfica possui 123,80 km<sup>2</sup> que corresponde a 12.380,75 hectares, com extensão total é de 31.627 metros, somente seu leito principal e com aproximadamente 7.500 metros no perímetro urbano, com aproximadamente 500 afluentes, que abastecem com uma média de 760 metros cada um, com um total de 309.320 metros, mais 31.627 do rio principal é igual a 340. 947 metros sendo que o afluente maior tem 11.901 metros e o menor 60 metros.

Observando que os afluentes e subafluentes do Rio Pirarara aproximadamente 50% tem pouca ou nenhuma vegetação (mata ciliar), apenas 25% encontra-se com cobertura de vegetação de médio porte e outros 25% tem vegetação mais densa, com exceção das nascentes que se pode observar com um percentual maior de vegetação, mas ainda com muitos problemas.

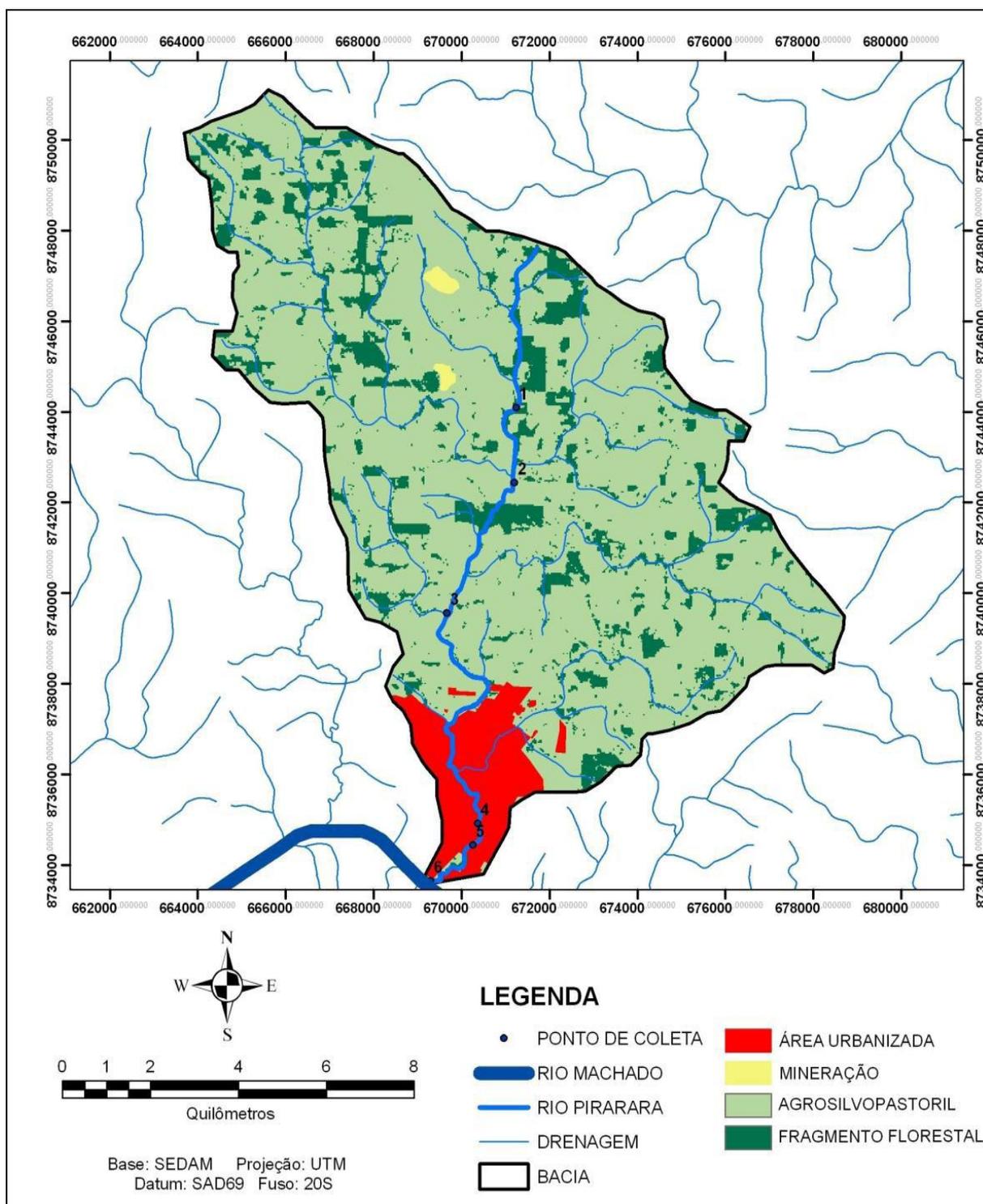
A partir da década de 70 grupos de imigrantes chegaram às margens do rio Pirarara motivados pelos projetos de colonização (IBGE, 2010; KEMPER, 2006). Ele corta o perímetro urbano da cidade, que por sua vez é afluente da margem direita do rio Machado. A região na zona rural que abrange a bacia possui lavouras bem desenvolvidas, com boa produtividade e estão ligadas às características físicas e a qualidade do solo, sendo considerado próprio para os vários tipos de cultura.

O rio Pirarara apresenta ocupação diversificada, com destaque para área de ocupação urbana e na área rural com predomínio da agropecuária. As classes de uso e ocupação das terras encontradas nesta bacia a área urbana ocupa 7,78 km<sup>2</sup> e que corresponde 778 hectares, abrangendo 6, 29 % da área total da bacia (figura 1).

De acordo com o mapa de uso e ocupação da bacia do Rio Pirarara, no perímetro urbano as áreas de mineração e fragmentos florestais apresentam menor percentagem de uso. No entanto, as áreas de vegetação compõem a mata ciliar, a maioria reflorestada, por ter sido devastada para dar lugar a moradias até mesmo áreas de pastagem.

Estudo realizado por Barbosa (2012) demonstra que a mineração corresponde a 0,36 % da área da bacia. A atividade de mineração consiste na exploração de granito, brita e areia. Libânio (2008) afirma que estas formas de exploração podem ser caracterizadas como fonte pontual e não pontual de poluição que provocam poluição atmosférica e podem poluir o solo e os corpos d'água.

**URBANIZAÇÃO EM ÁREA DE RISCO: DIAGNÓSTICO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DO RIO PIRARARA NO MUNICÍPIO DE CACOAL RONDÔNIA.**



**Figura02:** Mapa de uso e ocupação da bacia do Rio Pirarara  
**Fonte:** INPE/SEDAM -2011

As areias extraídas apresentam uma série de impactos ambientais, associados a sua retirada, onde se destaca o alargamento do leito fluvial e a retirada da mata ciliar que modificam o escoamento das águas, favorecendo a aceleração da erosão das margens, bem como o assoreamento do canal (BARBOSA, 2012).

### **3. RESULTADO E ANÁLISE**

#### **3.1. Origem dos danos ambientais**

A ocupação desordenada e o desenvolvimento urbano desprovido de um planejamento têm ocasionado problemas de ordem social e ambiental entre outros. Os resultados mostram que as consequências decorrentes da degradação das margens dos rios e igarapés cujas APP's estão sendo poluídos com o lançamento de esgoto doméstico, resíduos sólidos principalmente nas ZEIS-Zonas Especiais de Interesse Social.

Neste contexto, Barbosa (2012) aborda que na área urbana a modificação gerada pela ocupação do espaço é responsável por importantes alterações destacando-se a impermeabilização do terreno, através das edificações e da pavimentação das vias de circulação. Em Cacoal, os problemas que apresentam principalmente as ocorrências de enchentes têm como origem o processo de urbanização em áreas veneráveis (Quad.1).

**Quadro 01: Características de origem e causa dos impactos socioambientais em Cacoal**

<b>Origem do Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Características dos impactos</b>
Drenagem urbana	Urbanização sem controle	Aumento das vazões de cheia
		Aumento da frequência de inundação
		Redução do espaço dos riachos urbanos
		Redução de nível de qualidade da água
		Represamento do escoamento devido aos rios de maior porte
Inundação ribeirinha	Ocupação de área de risco pela população	Prejuízos materiais e humanos durante as inundações
		Aumento da ocupação da área de inundação nos anos de pequenas cheias e grandes prejuízos posteriores

Com as construções de moradias em áreas consideradas de riscos nas margens do rio Pirarara, parte da mata ciliar foi destruída. O assoreamento decorrente caracteriza um impacto visível especialmente em área urbana, devido aos diversos fatores originados pela ação humana não planejada.

A contaminação da água do rio por lançamento de resíduos industriais, domésticos e a instalação de obras de engenharia (estradas e pontes), sem medidas de contenção que previnam o aporte de sedimentos ao leito do curso d'água, causam estes danos. Estudo realizado por Barbosa (2012) mostra que o Pirarara tem se tornado um corpo hídrico receptor de descargas das atividades antrópicas.

#### **3.2. Processo de urbanização e Impactos ambientais**

A urbanização é um dos processos antrópicos que mais provocam impactos ao meio ambiente, principalmente nos países em desenvolvimento e subdesenvolvidos.

## **URBANIZAÇÃO EM ÁREA DE RISCO: DIAGNÓSTICO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DO RIO PIRARARA NO MUNICÍPIO DE CACOAL RONDÔNIA.**

Trata-se de um conjunto de ações que têm consequências preocupantes, tanto sociais quanto ambientais (OLIVEIRA *et al.*, 2004).

O crescimento urbano nos países em desenvolvimento tem sido realizado de forma insustentável com deterioração da qualidade de vida e do meio ambiente. A urbanização é espontânea, o planejamento urbano é realizado apenas para a parte da cidade ocupada pela população de média e alta renda, enquanto que para as áreas de baixa renda e de periferia o processo se dá de forma irregular ou clandestina, (CPRM, 2012).

A falta de gestão urbana tem elevado o índice de expansão do espaço geográfico urbano em áreas proibidas por leis. A ação do homem sobre a natureza por muitas vezes é apresentada de forma exploratória, com uma busca desordenada por seus recursos, contribuindo para um desequilíbrio no meio ambiente. Segundo Mendonça (2004), o meio ambiente é visto em uma nova abordagem geográfica, como um recurso a ser utilizado e como tal deve ser analisado e protegido, de acordo com suas diferentes condições.

Tucci *et al.* (1995) destaca as enchentes urbanas como um dos principais impactos sobre a sociedade. Esses podem ocorrer devido à urbanização ou à inundação natural da várzea ribeirinha, sendo que esta última ocorre principalmente pelo processo natural no qual o rio ocupa o seu leito maior, de acordo com os eventos chuvosos extremos, em média com tempo de retorno superior a dois anos. Os impactos sobre a população são causados principalmente, pela ocupação inadequada do espaço urbano.

Neste sentido, o resultado negativo originado das ações antrópicas às margens do Rio Pirarara apresenta-se em estado extremamente vulnerável com a formação de erosão, o que vem causando danos gravíssimos, como assoreamento e consequentemente provocando enchentes, necessitando de alteração do curso do rio.

Os principais impactos gerados pelas ações antrópicas sobre rio Pirarara estão relacionado ao desflorestamento da mata ciliar e consequentemente a poluição dos recursos hídricos disponíveis, provocando efeitos negativos ao ambiente. Percebe-se que as diretrizes do Plano Diretor do município, em sua maioria não são respeitadas como deveria ser. As consequências desta falta de fiscalização quanto ao uso e ocupação do solo no espaço geográfico urbano têm ocasionado problemas de ordem ambientais, sociais e relativos à saúde, tendo como causa a ocupação urbana em áreas impróprias, consideradas de risco.

Entre os fatores está a introdução de superfícies impermeáveis que reduz a infiltração e diminui a superfície de retenção, aumentando o escoamento superficial provocando as enchentes em áreas urbanas. Falta de drenagem com construção de rede de captação de águas fluviais, também influenciam, uma vez que causa assoreamento principalmente em áreas onde houve a devastação da mata ciliar, além a quantidade de lixos, detritos que elevam a poluição das águas do rio.

Em análise das áreas de estudo pode-se constatar que apesar das exigências do Ministério Público com o intuito de garantir a preservação da vegetação local, bem como as águas do rio Pirarara, ainda existem muitas residências construídas em áreas de preservação permanente. Os trechos mais afetados correspondem aos bairros Jardim Clodoaldo, Village do Sol, Princesa Isabel, Floresta e Santo Antônio, onde apresentam maior índice de ocupação tanto por residências quanto por empresas públicas e privadas. Os moradores dos bairros Princesa Isabel e Floresta sofreram inúmeros danos decorrentes das enchentes por estarem em área considerada de risco e inundação.

## **URBANIZAÇÃO EM ÁREA DE RISCO: DIAGNÓSTICO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DO RIO PIRARARA NO MUNICÍPIO DE CACOAL RONDÔNIA.**

O mapa de risco do rio Pirarara (figura 4) traz em destaque as manchas em amarelo indicando os pontos críticos que foram afetados pelas enchentes. Neste perímetro encontram-se diversos imóveis com risco de desmoronamento. Também apresenta maior intensidade de assoreamento, além das pontes estreitas dificultando a passagem da água (figura 3).

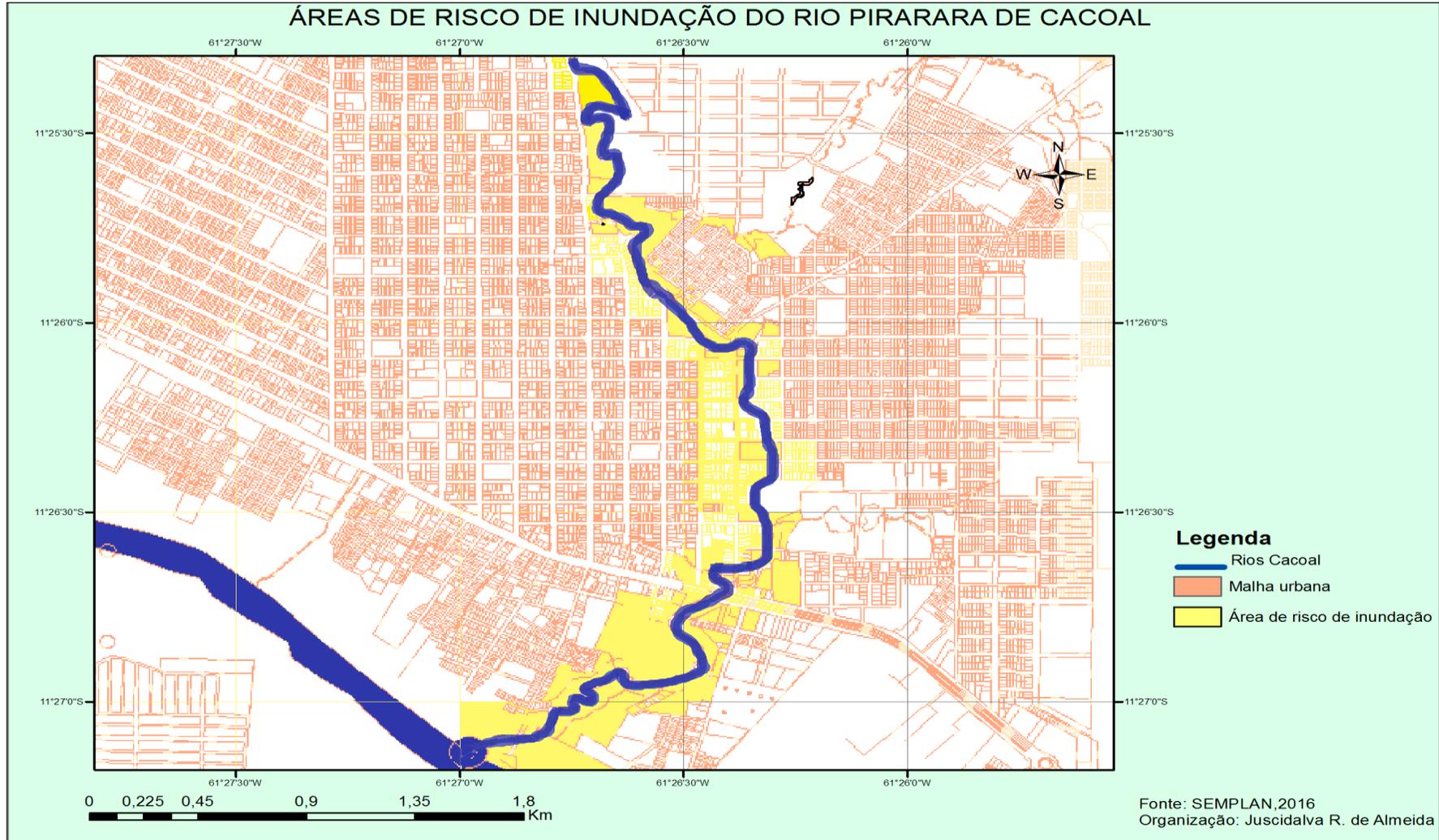
Após a enchente ocorrida nos anos de 2013 e 2014 em Cacoal, o rio Pirarara passou pela segunda etapa de limpeza no leito. Os pontos mais críticos compreendem o trecho entre a ponte da Rua Pioneiro e a Anísio Serrão, no bairro Floresta onde boa parte da mata ciliar foi devastada para dar lugar a moradias. No total foram quatro pontos que receberam tratamento, de acordo com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMA (2014).

Além do rio Pirarara, o Machado também tem afetado a população Cacoalense que habita nas proximidades, o que levou os técnicos do Serviço Geológico de Rondônia realizar estudos de monitoramento da região com finalidade de evitar possível perigo à população. As construções de moradias nestas áreas não deveriam existir, respeitando o que estabelece a legislação vigente, mas a falta de planejamento e fiscalização falha promove a devastação da mata ciliar para ocupação de habitação, ação que contribui diretamente para o processo de assoreamento e poluição do Rio Pirarara.

A floresta na margem do rio controla a chegada de nutrientes e sedimentos. A erosão das ribanceiras atua na interceptação e absorção da radiação solar, contribuindo para a estabilidade térmica da água, determinando assim características físicas, químicas e biológicas os cursos d'água. A mata ciliar tem a função importante na proteção de rios cursos d'água, mantenedora da biodiversidade, da qualidade da água, estabilizadora do solo das margens, regularizadora do lençol freático, contenção de enchentes, sustento para a fauna silvestre (peixes, mamíferos, pássaros). Com a retirada da mata ciliar ocorre a redução das espécies, perda do banco genético, diminuição da fertilidade do solo, assoreamento, poluição e desequilíbrio dos macro e micros ecossistemas.



**FIGURA 03:** Processo de desassoreamento Rio Pirarara. **Fonte:** ALMEIDA, J.R., 2015.



**Figura 03:** Mapa de risco de inundação do Rio Pirarara de Cacoal.

Segundo José Aparecido Limeira, secretário municipal de Meio Ambiente (2014), o desassoreamento foi realizado com objetivo de diminuir os possíveis prejuízos causados pela enchente de São José, prevista em 29 de março, período considerado normal de grande volume de chuva. Preocupado com o estado crítico, a SEMMA tem realizado a retirada de areia, cascalho e outros diversos resíduos de dentro do rio, para que a água faça o percurso novamente. Este processo é realizado todos os anos o que provoca alterações física, química e biológica, afetando as espécies faunísticas e florísticas que compõem a formação do ambiente aquático e terrestre do Rio Pirarara.

De acordo com os técnicos da SEMMA (2014), foram retirados de 70 a 100 toneladas de resíduos do rio. Parte destes é depositado nas encostas. Essa medida ajuda na contenção da água dentro da caixa do rio. Apesar da força da água, pelo menos 70% fica nas encostas, cada etapa da operação dura em média oito horas.

Em relação à vegetação no entorno, existem fragmentos de remanescentes vegetais que podem ser utilizados como indicação para recuperação da área degradada, mas para que a recuperação seja feita de maneira eficaz, devem ser retirados os moradores da margem do rio em área permanente, isolando-a para que possa realizar o plantio de preferência com espécies nativas da região.

### **3.3. Aspectos biológicos**

Em análise dos aspectos biológicos, de acordo com estudo realizados por Phulipp, *et al.*, (2004), o aumento da industrialização, os avanços tecnológicos e a explosão demográfica têm feito com que os parâmetros físicos, químicos e biológicos da água sejam modificados, provocando poluição destas, seja por águas residuais, industriais, efluentes domésticos, precipitações pluviométricas em regiões cujo ar está poluído seja por escoamento superficial de grandes centros urbanos ou de regiões com intensa atividade agropastoril, alterando, assim sua qualidade.

Esta realidade não é diferente no município de Cacoal. As águas do Rio Pirarara apresentam vários indicadores de poluição e são consideradas impróprias para o consumo humano. A contaminação da água interfere na saúde das pessoas, na auto-regulação e no funcionamento dos ecossistemas. A vegetação existente no local caracteriza-se dos tipos arbustivos, herbáceos e lianas (cipós), sobreposto de lixos (figura 05).

A ausência do órgão fiscalizador tem levado a ocupação irregular nas proximidades do Rio Pirarara. As construções de moradias e a falta de saneamento são fatores que contribuíram para poluição da água. Devido ao escoamento, os despejos de esgotos além de lixos que são carreados para dentro do rio, causam a proliferação de agente patológica, expondo em risco a saúde da população, principalmente no período das enchentes.



**FIGURA 05:** Acúmulo de lixo e coleta no Rio Pirarara. **Fonte:** SEMMA 2014.

De acordo com estudo realizado, o grau de poluição do Rio Pirarara, no perímetro urbano do município foi comprovado através de coletas de amostras de água e foram realizadas com repetições entre setembro e outubro de 2005, em cinco pontos estratégicos distribuídos ao longo do rio. As amostras foram acondicionadas e transportadas em condições ideais até os laboratórios responsáveis pelas análises (DINAR, 2014).

Detectou-se, através das análises microbiológicas, a presença de coliformes totais e fecais e de enterobactérias em um grau elevado, deixando a água imprópria para o consumo segundo Dinar (2014). O nível de contaminação de coliformes totais é superior classe 2, encontrada no Rio Pirarara nas amostras coletadas nos pontos com maior número de residências na margem do rio no perímetro urbano (Barbosa, 2012).

As análises físico-químicas evidenciam alteração em cloreto, proveniente da quantidade de esgotos lançados diretamente ao rio. No período das enchentes, a situação se agravou, expondo os moradores que habitam nas proximidades do rio, risco de contaminação de doenças.

Diante do alto grau de contaminação da água, torna-se imprópria para o consumo humano, pois o risco de adquirir doenças é altíssimo, tendo em vista que as concentrações são maiores no período chuvoso. O rio é um receptor do lançamento de esgoto, depósitos de lixo inadequado e das fontes difusas da carga orgânica que são carregados para o seu leito.

Os resultados das amostras obtidas no período chuvoso e seco ultrapassaram os limites estabelecidos pela resolução do Conama 357/2005, para rios de classe 1, 2 e 3, e o que afirma Barbosa (2012). Portanto torna-se um indicador de existência de microorganismos patogênicos, o que coloca risco a população que mora nas proximidades.

### **3.4. Enchentes e impactos sociais**

As fortes chuvas ocorridas na região centro-sul do Estado de Rondônia, principalmente no município de Cacoal e regiões vizinhas, ocasionaram diversos transtornos à população local. Desde o início do ano de 2012, o principal rio que corta as cidades dessa região, o Rio Machado, apresentava nível acima da média histórica

para o período, atingindo em alguns momentos cotas dentro da Zona de Alerta de Cheia, fato registrado no 2º Boletim de Monitoramento Hidrológico (CPRM/REPO, 2012).

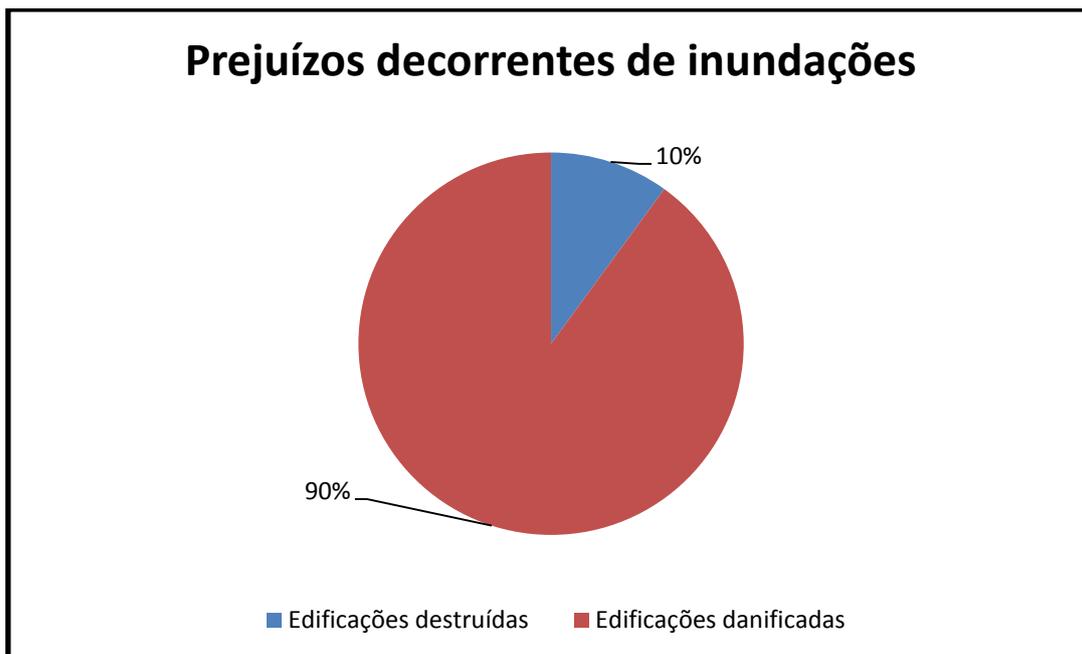
De acordo com levantamento da secretaria de Assistência social e relatório da (CPRM, 2012), as pessoas afetadas com as enchentes do rio Pirarara somam o total de 3.200. Destas, 420 famílias ficaram desalojadas e 160 desabrigadas. No entanto, não houve nenhuma vítima fatal.

Considerando o número de pessoas vitimadas pelas enchentes, 580 famílias foram acolhidas pela SEMAST- Secretaria Municipal de Assistência Social. Destas, 15% ficaram apenas desalojadas. Após 15 dias retornaram para suas casas. Mas ainda 5,62% restavam desabrigadas. Estas famílias tiveram ajuda da prefeitura de Cacoal para custear os aluguéis de casas e também foram contempladas com o programa Minha Casa Minha Vida, considerando que seus antigos imóveis foram destruídos (Gráfico . 2).



**Gráfico 02:** População afetadas pelas enchentes. **Fonte :** CPRM, 2012.

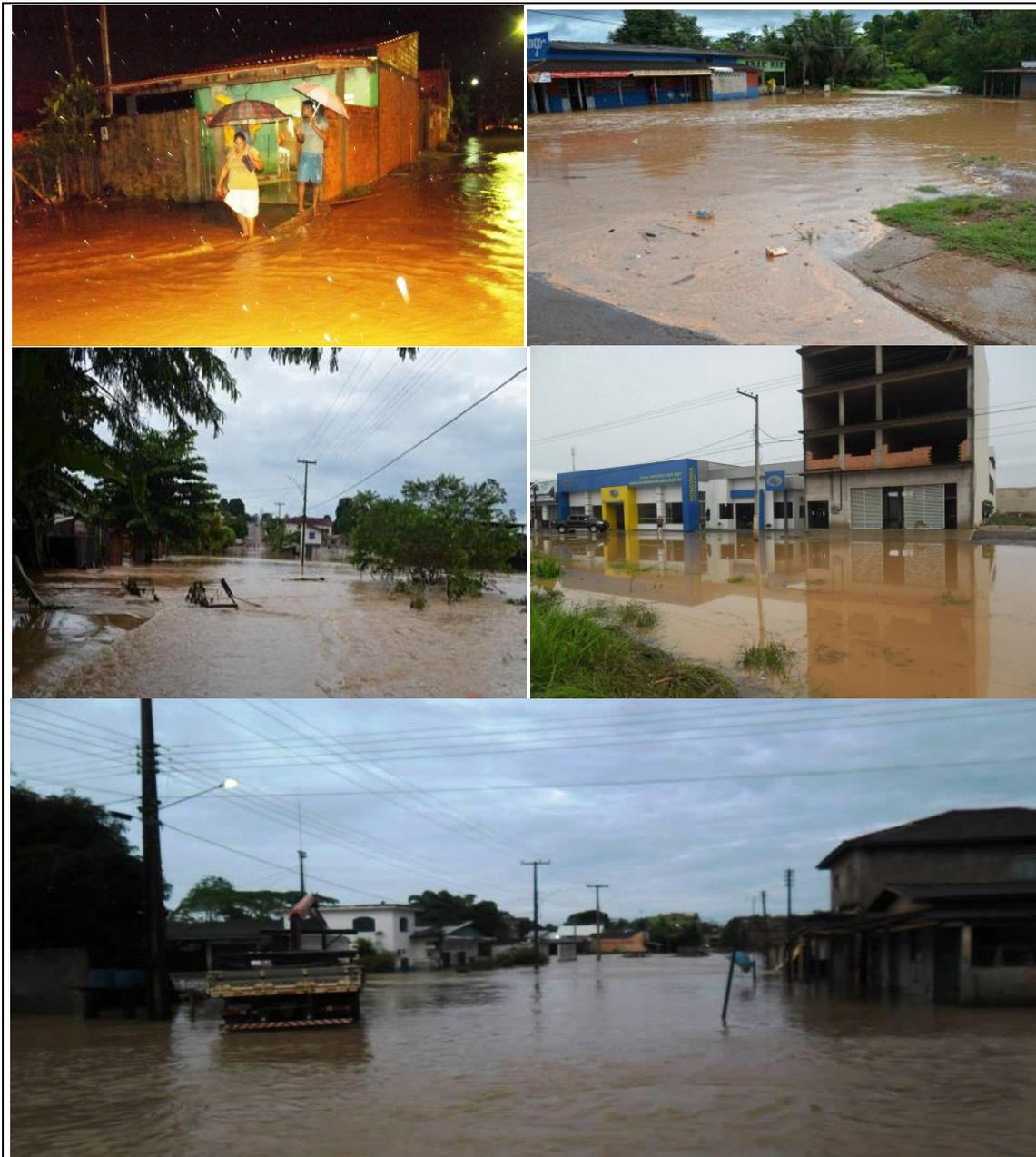
Já em 2014, a última enchente em Cacoal afetou 1.200 pessoas. Os prejuízos decorrentes das inundações causaram destruições de 09 edificações e 200 foram somente danificadas, tais como: sistema de energia e transporte, pontes, ruas, calçamento (Graf. 03).



**Gráfico 03:** Danos provocados pela enchente, **Fonte:** CPRM, 2012.

Atualmente o solo da margem do rio Pirarara, trecho que sofreu degradação ambiental, é ocupado por moradias, considerado área de risco, devido às enchentes que têm ocorrido. Em 2014, a enchente atingiu mais de 1.000 (mil) famílias. Houve muitos danos materiais à população, além do risco de contaminação com o alagamento desde residências, escolas, unidade básica de saúde e empreendimentos comerciais, (figura 6).

Conforme informações do secretário de Meio Ambiente, o biólogo José Aparecido Limeira, os quatro rios que cortam o perímetro urbano de Cacoal Pirarara, Tamarupá, Salgadinho e Machado são acompanhados somente pela SEMMA. Mas o monitoramento só é realizado entre os meses de novembro e março, período de chuvas na região. Fora desta época, os níveis dos rios permanecem dentro da normalidade em razão da diminuição das chuvas.



**Figura06:** Alagamento de dos Bairros Floresta, Princesa Izabel, **Fonte:**ALMEIDA,2014.

Percebe-se que mesmo com o monitoramento diário dos rios no período chuvoso, não há uma previsão, devido às mudanças climáticas que influem diretamente no comportamento das águas. A falta de técnico habilitado para realizar este acompanhamento dificulta ainda mais, cabendo ao município apenas alertar a população ribeirinha para ficar atenta quanto ao período de chuvas intensas na região. Com base no evento ocorrido é importante o registro deste fenômeno para mapear áreas inundadas e tomar medidas, como planejar o uso e ocupação do solo em áreas ribeirinhas e de risco, de forma a evitar ou minimizar os prejuízos provocados pela cheias no município.

### **3.2. Análise das medidas mitigadoras de recuperação**

De acordo com laudo de vistoria da SEMMA, realizada em fevereiro de 2012,

há áreas de preservação permanente a serem recuperadas pela empresa Construtora Aripuanã, em cumprimento a Ação Civil Pública de número 085607.59.2009.8.22.0007. In loco, foi constatado que as mudas fornecidas pela SEMMA, algumas espécies não sobreviveram por não serem apropriadas para o tipo de solo alagadiço que impede o crescimento.

Com as inundações temporárias, as mudas plantadas muito perto da margem do rio não vingaram. O TAC - Termo de Ajuste de Conduta - feito com a Construtora Aripuanã, Ministério Público e SEMMA, objetivou realizar o reflorestamento da área de preservação permanente. Em cumprimento ao TAC foram tomadas algumas medidas como a desocupação e demolição das casas, alterações na rede de esgoto e o isolamento da área entre a avenida presidente Arthur Costa Silva e a Rua Rosineia de Souza, trecho que foi mais afetado, devido à execução de obra da rede de esgotamento sanitário na localidade.

De acordo com a SEMMA, os moradores locais foram comunicados que mediante a legislação ambiental que protege as áreas de APPs, os 30 metros serão isolados e permanecerão sob fiscalização da SEMMA. O secretário do Meio Ambiente relata que houve resistência por parte dos moradores que avizinham aquela área, havendo a necessidade de reforço policial para evitar transtorno por parte dos moradores que habitam próxima área que cercadas, pois alegam serem donos da área, que na realidade é uma área de preservação permanente do Rio Pirarara.

Ação da 2ª vara civil Juizado da Infância e Juventude junto com o Ministério Público estabeleceu um termo de compromisso de ajustamento de conduta determinando a paralisação definitiva do projeto executivo de ampliação da rede de esgoto do Município de Cacoal que passa pela área de preservação permanente desvirtuado do projeto básico, assim como qualquer outra atividade dali decorrente e que seja nociva ao meio ambiente.

A elaboração de PRAD- Plano de recuperação de área degradada, visa uma completa reposição florestal nas margens do Rio Pirarara, durante todo o trecho degradado, de acordo com a legislação vigente, inclusive com a retirada e demolição de toda a obra implantada na APP, de modo a devolver a cobertura florestal em qualidade e quantidade que contribui anteriores ao início do processo de degradação.

De acordo com o Ministério Público a obra executada na APP trouxe grandes prejuízos ambientais, (executada pela construtora Aripuanã) deve fazer em forma de compensação, comprometendo-se em recuperar a mata ciliar, a margem oposta da ampliação da rede de esgoto, nos mesmos moldes, adaptando-se as espécies conforme as características da região.

## **CONCLUSÃO**

O rio Pirarara, apesar das alterações causadas por ações antrópicas, ainda se encontra em bom estado de conservação. Na região, os problemas ambientais e consequentes impactos sociais, culturais e econômicos são decorrentes das enchentes que deixaram centenas de famílias desabrigadas. Além do risco de contaminação há outros prejuízos para as famílias afetadas que perderam praticamente tudo, situação que levou o prefeito da cidade decretar estado de calamidade em 2014.

Com o intuito de reparar a degradação ambiental na localidade e a com finalidade de evitar possíveis enchentes, foram tomadas algumas medidas referente ao TAC. Em análise do relatório de vistoria técnica nota-se que o termo de ajuste com base

no PRAD, não foi executado conforme o estabelecido no Plano de Recuperação de Área Degradada. Após notificação do Ministério Público, a empresa cumpriu com o acordo estabelecido.

Segundo o Ministério público, não houve cumprimento do TAC de nenhuma das empresas envolvidas, muito menos da Prefeitura de Cacoal. Não houve cumprimento do PRAD, quanto à manutenção das espécies florísticas plantadas em área degradada pela empresa Aripuanã, que não respeitou os 30 metros da margem do rio. Vale ressaltar que das casas inundadas a maioria foi construída em área de APP. Esta devastação da mata ciliar do Rio Pirarara provocou o assoreamento dos rios, o que contribui para que o nível das águas chegasse a ultrapassar o limite previsto, deixando a cidade em estado de calamidade.

### **Sugestão**

Para evitar novos impactos, devem ser implantadas o mais rápido possível, recuperação da mata ciliar na área de preservação permanente nos trechos degradados cumprindo o que estabelece o Código Florestal (Lei n.º 12.651 /2012). Deve-se manter intocada, e caso esteja degradada deve-se prever a imediata recuperação. Essa lei já existe há 40 anos, mas nem sempre foi cumprida. Preservar e recuperar áreas de mata ciliar é uma forma de criar espaço de reflorestamento e embelezamento servindo para efetivar na prática as ações da Educação Ambiental.

### **REFERÊNCIAS**

BARBOSA, LUZINETE SCAUNICHI: **Análise da qualidade da água e o processo de uso e ocupação das terras na bacia hidrográfica do Rio Pirarara no Município de Cacoal-Rondônia**. Porto Velho, Rondônia, 2012. 147f.

DINAR, MARIA; **Monitoramento mostra poluição do Pirarara**; disponível em <http://www.amazoniaavista.com.br>. Acesso dia 08 de Novembro de 2015.

KEMPER. Prefeitura Municipal de Cacoal. **Plano Municipal de Desenvolvimento Urbano Sustentável**. Cacoal: PHDUG, 2002.25p.

KELMA DAYAN DE J. VIEIRA LIMA; FRANK OLIVEIRA ARCOS; RODRIGO OTÁVIO PERÉA SERRANO; YLZA MARLUCE SILVA DE LIMA: **Áreas de risco e ocupação urbana: o caso do bairro Raimundo melo. Rio Branco, Acre - Brasil**. REVISTA GEONORTE, Edição Especial, V.2, N.4, p.197 – 206, 2012.

LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B; RODRIGUES, E. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Eds.). **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/ FAPESP. 2008. P. 33-44.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA: Disponível em <http://www.ibge.gov/estatística/população/censo> 2015. Acesso 13 de Junho 2015.

OLIVEIRA, R. PEREIRA E J. R. G. VIEIRA ; **Análise Da Degradação Ambiental Da Mata Ciliar Em Um Trecho Do Rio Maxaranguape – Rn: Uma Contribuição À Gestão Dos recursos Hídricos Do Rio Grande Do Norte - Brasil** 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CACOAL-RO. **Degradação do Rio Pirarara**: Disponível em: <http://www.Cacoal.ro.gov.br/internas/geografica.php>. Acesso em: 07 de Junho de 2015.

PÔSSA, EVELYN M. E VENTORINI, SILVIA E.; **Expansão urbana para áreas de risco de inundação.**; Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente, n.36, v.2, p.49-67. 2014.

SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE DE CACOAL-RO.  
**Desassoreamento do Rio Pírarara:** Disponível em:<http://www.Cacoal.ro.gov.br/internas/geografica.php>. Acesso em: 07 de Junho de 2015.

SEDAM – Secretaria de Desenvolvimento Ambiental; **Programa de Recuperação de Mata Ciliar**; disponível em <http://www.sedam.ro.gov.br/>. Acesso em: 07 de Junho de 2015.

SEMA-SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DE SOROCABA: **Programa de Recuperação de Mata Ciliar e Nascentes de Sorocaba do ano de 2010.**