

## O uso do geoprocessamento para delimitação e análise das áreas de preservação permanente de um córrego em Nova Mutum Paraná– RO

The use of geoprocessing for delimitation and analysis of areas of permanent preservation of a stream in Nova Mutum Paraná - RO

Sabrina Matiello<sup>60</sup>,  
Fabiano Cerri<sup>61</sup>,  
Caio Patrício Paganí<sup>62</sup>,  
Janielson S. Lima<sup>63</sup>

**RESUMO:** As Áreas de Preservação Permanente (APP's) são cruciais para a manutenção da biodiversidade e da qualidade ambiental. Nesse sentido, a delimitação adequada de APPs é de fundamental importância para fins de planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos. O objetivo desta pesquisa foi delimitar as Áreas de Preservação Permanente de um córrego em Nova Mutum Paraná-RO e identificar os principais impactos ambientais presentes no seu entorno. Para o desenvolvimento deste trabalho utilizou-se o software livre QuantumGis. Um mapa de localização da área de estudo foi criado e para a drenagem do córrego utilizou-se o *shapefile* da hidrografia de Rondônia. As áreas de preservação permanente foram determinadas utilizando o delimitador de distância *buffer*, com base nos preceitos da Lei 4.771/65 (Código Florestal), ratificada pela Lei nº 12.651/12. Imagens do PRODES foram utilizadas para calcular a área de desmatamento no local de estudo, comparando os anos 2000, 2005, 2010 e 2015. Para identificar feições que pudessem representar degradação, optou-se pelo uso da ferramenta GEarthView, um complemento que possibilita uma visão panorâmica a nível do solo em 360° de qualquer área imageada. Com base nos resultados obtidos, evidenciou-se que o impacto ambiental mais evidente é a carência de vegetação nativa e até mesmo inexistência em alguns pontos, bem como a incidência de lixo e foco de queimadas. Por meio da análise temporal das mudanças ocorridas, identificou-se que anteriormente a instalação do núcleo urbano, esta área era tomada por fazendas e a vegetação nativa nas APPs também eram insatisfatórias. De acordo com as imagens do PRODES, constatou-se que no ano de 2000 a área de estudo possuía apenas 624 metros de floresta e que o desmatamento total aumentou 1,5% até 2005, não apresentando taxas mais expressivas até 2015. Constatou-se que uso inadequado da APP representa uma ameaça à conservação dos recursos naturais desta região, já que os prejuízos refletem no clima, na diminuição da biodiversidade, na alteração da paisagem, na degradação do solo e de uma forma geral na perda de qualidade ambiental e no bem estar da população. Como alternativa a este cenário propõe-se a recuperação do entorno do córrego e sugere-se a criação de praças e espaços de lazer e reforço nas campanhas de conscientização contra queimadas, desmatamento e despejo de esgoto e lixo. Conclui-se que o uso do geoprocessamento facilitou a compreensão da dinâmica espacial dos fenômenos analisados, fornecendo uma análise integrada das informações, constituindo-se em um instrumento importante para o gerenciamento dos recursos hídricos.

**Palavras-chave:** Área de Preservação Permanente. Gestão de Recursos Hídricos. Degradação ambiental. Geoprocessamento.

**ABSTRACT:** Permanent Preservation Areas (PPAs) are crucial for the maintenance of biodiversity and environmental quality. In this sense, the adequate delimitation of PPAs is of fundamental importance for the planning and management of water resources. The objective of this research was to delimit the Permanent Preservation Areas of a stream in Nova Mutum Paraná-RO and to identify the main environmental impacts present in its surroundings. For the development of this work the free software QuantumGis was used. A location map of the study area was created and for the drainage of the stream was used the *shapefile* of the hydrography of Rondônia. Permanent preservation areas were determined using the buffer distance delimiter, based on the precepts of Law 4,771 / 65 (Forest Code), ratified by Law 12.651 / 12. Images of PRODES were used to calculate the area of deforestation at the study site, comparing the years 2000, 2005, 2010 and 2015. In order to identify features that could represent degradation, we chose to use the GEarthView tool, a complement that allows a 360° ground level of any image area. Based on the results obtained, it was evidenced that the most evident environmental impact is the lack of native vegetation and even nonexistence in some points, as well as the incidence of litter and focus of fires. Through the temporal analysis of the changes that occurred, it was identified that previously the installation of the urban nucleus, this area was taken by farms and the native vegetation in the APPs were also unsatisfactory. According to PRODES images, it was found that in the year 2000 the study area had only 624 meters of forest and that total deforestation increased by 1.5% by 2005, and did not present any more significant rates until 2015. It was found that inappropriate use of the APP constitutes a threat to the conservation of the natural resources of this region, since the damages reflect in the climate, in the diminution of the biodiversity, in the alteration of the landscape, in the degradation of the ground and of the general form in the loss of quality Environmental and human well-being. As an alternative to this scenario it is proposed the recovery of the surroundings of the stream and it is suggested the creation of squares and spaces of leisure and reinforcement in the campaigns of awareness against fires, deforestation and discharge of sewage and garbage. It is concluded that the use of geoprocessing facilitated the understanding of the spatial dynamics of the analyzed phenomena, providing an integrated analysis of the information, constituting an important instrument for the management of water resources.

<sup>1</sup> Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente – Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR.

<sup>61</sup> Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Biologia Experimental - Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR.

<sup>62</sup> Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente – Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR.

<sup>63</sup> Mestre em Geografia, pela Universidade Federal de Rondônia, Pesquisador do Laboratório de Geografia e Planejamento Ambiental (LABOGEOPA) e Professor na Faculdade de Rondônia – FARO.

**Keywords:** Permanent Preservation Area. Management of Water Resources. Ambiental degradation. Geoprocessing.

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o desenvolvimento econômico e o vertiginoso crescimento das populações impõem uma pressão cada vez maior sobre os nossos recursos naturais. O desmatamento e a degradação dos recursos hídricos por influência antrópica são preocupantes, pois, estes recursos vêm sendo ameaçados pela atuação indevida do homem, que sem conhecimento prévio das interações dos sistemas naturais, tem causado desequilíbrio dos ecossistemas e desastres do ponto de vista ecológico e ambiental.

Áreas que deveriam ser preservadas no entorno dos rios se tornam suscetíveis as interferências humanas através da devastação da vegetação nativa, despejo de esgoto e grandes quantidades de defensivos agrícolas. Quando desmatadas, degradadas ou indevidamente ocupadas, as APPs perdem a proteção, ficando sujeitas aos efeitos de deslizamentos de solo ou rochas e o consequente carreamento de sedimentos para o leito dos rios, promovendo seu assoreamento (SCHÄFFER et al., 2011).

Áreas de Preservação Permanente são lugares protegidos legalmente, caracterizados como frágeis e vulneráveis, podendo ser áreas públicas ou privadas, urbanas ou rurais. A Lei 4.771/65 (Código Florestal), ratificada pela Lei nº 12.651/12, art. 3º, inciso II, definiu Área de Preservação Permanente como:

Área protegida, coberta ou não por vegetação, 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 (BRASIL, 2012).

O Código Florestal considera Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, 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 de largura.

Dentre as funções e serviços ambientais proporcionados pelas APP's podemos citar: a proteção do solo, garantindo a manutenção da permeabilidade e prevenindo a ocorrência de deslizamentos e assoreamentos dos rios; a proteção dos corpos d'água, evitando enchentes e poluição das águas, colaborando com a recarga de aquíferos; a função ecológica de refúgio que promovem o fluxo gênico de fauna e flora, o amortecimento de desequilíbrios climáticos e ilhas de calor e ainda as funções sociais e educativas relacionadas com áreas de lazer e recreação, favorecendo a prática de esportes, oportunizando contato com os elementos da natureza e proporcionando uma maior qualidade de vida às populações (MMA, 2016).

A preservação e a recuperação das APPs, além de importantes para a biodiversidade, garantem a manutenção de áreas verdes, proporcionando maior conforto ambiental, amenizando a temperatura e mantendo a umidade do ar. Suavizam a poluição visual das cidades, transformando-as em um ambiente agradável, garantindo o direito da população ao bem-estar e a uma cidade mais sustentável (SCHÄFFER et al., 2011).

A Constituição Federal considera essas questões essenciais à qualidade de vida e assegura, em seu Art. 225 cita que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

O entorno de todos os rios deveriam estar cobertos com sua vegetação nativa, visto que sua manutenção é essencial para o bom funcionamento dos sistemas de suporte à vida. São áreas impróprias para serem utilizadas para agricultura, pecuária ou construção de edificações (BUFFON et al., 2011).

Fiscalizar o cumprimento da legislação ambiental na Amazônia não é uma tarefa fácil, devido às particularidades da região e a falta de material para os órgãos responsáveis realizarem as inspeções. Ferramentas de geotecnologias têm colaborado com os órgãos governamentais e outras instituições no sentido de fornecer um panorama da realidade ambiental nessas localidades (CASTRO; WATRIN, 2013).

Dentro deste contexto, o objetivo do presente trabalho é delimitar as Áreas de Preservação Permanente - APP de um córrego localizado em Nova Mutum Paraná-RO e analisar a concordância com a legislação vigente, avaliar a qualidade ambiental da região e apontar como as técnicas de geoprocessamento podem auxiliar nos processos decisórios, fornecendo bases para ações e estudos futuros, constituindo dessa forma um novo instrumento para a gestão ambiental e o manejo de recursos naturais.

## 2. O GEOPROCESSAMENTO

Define-se geoprocessamento como a “ciência do tratamento numérico de informação geográfica”, ou como um conjunto de tecnologias destinadas à coleta e tratamento de informações espaciais (CHALIER; QUINTALE JUNIOR, 2004, p. 29).

O uso dessas técnicas possibilita o mapeamento e análise de recursos naturais e atividades humanas, até poucas décadas atrás indisponíveis. Alocação de atividades, sistemas de suporte de decisão, integração com parâmetros e processos de outras áreas da ciência, hoje permitem a tomada de decisão com base em informação, minimizando riscos antes presentes pela ausência dessas tecnologias (BUFFON et al, 2011).

As geotecnologias permitem a observação e o monitoramento de grandes áreas de maneira sistemática, integrando diversas informações em uma base de dados. São importantes ferramentas na detecção de danos ambientais, pois possibilitam análises complexas através da integração de informações diversas, de diferentes fontes e de maneira integrada, permitindo uma ampla visão da dinâmica dos elementos que constituem determinada área (CASTRO; WATRIN, 2013).

Quando as informações e dados técnicos, ficam conectados e organizados em um banco de dados, facilitam e tornam mais ágil a consulta e as tomadas de decisão por parte dos gestores públicos (VERONESE; PEREIRA, 2014).

É indispensável o uso de mecanismos que acompanhe a dinâmica de crescimento dos espaços urbanos, que viabilize a localização espacial das áreas de vulnerabilidade das cidades, para uma melhor utilização de recursos públicos (VERONESE; PEREIRA, 2014). O uso de softwares de geoprocessamento apresenta-se como ótimas ferramentas para gestão e caracterização ambiental das áreas mais frágeis e de proteção legal, destacando-se no sentido obter respostas às várias questões sobre planejamento ambiental e cooperando no planejamento das ações de órgãos públicos e empresas privadas (CHALIER; QUINTALE JUNIOR, 2004).

Do ponto de vista de gestão do território, toda ação de planejamento, ordenação ou monitoramento do espaço deve incluir a análise dos diferentes componentes do ambiente, incluindo o meio físico-biótico, a ocupação humana, e seu inter-relacionamento (MEDEIROS; CAMARA, 2001). O levantamento de informações georreferenciadas é feito para delinear os espaços como áreas de preservação permanente e de reserva legal, disponibilizando recursos como mapas digitais para o controle, monitoramento, planejamento e recuperação ambiental da área (VIGLIAR; LOPES, 2015). O emprego do geoprocessamento na delimitação e avaliação dessas

áreas também serve de subsídio para os instrumentos previstos pelas políticas públicas relacionadas ao meio ambiente (BUFFON et al., 2011).

Para compreender as alterações e os impactos causados num determinado local, é importante avaliar as transformações que ocorrem em escala espaciais e temporais. A observação da Terra por meio de satélites é a maneira mais efetiva e econômica de coletar dados necessários para monitorar os diferentes biomas em um país de grande extensão territorial como o Brasil. O Sensoriamento remoto fornece suporte para elaboração de planos diretores, estudos de impactos ambientais, estimar áreas plantadas em propriedades rurais, identificação de pólos industriais, áreas turísticas e de preservação ambiental (PADILHA, 2012).

Existem vários softwares de geoprocessamento livres disponíveis. Eles permitem ao usuário o controle na própria computação. Os usuários são livres para executar, copiar, distribuir, estudar, mudar e melhorar o software. Um exemplo de software livre é o Quantum GIS (QGIS), um Sistema de Informação Geográfica (SIG) de Código Aberto licenciado segundo a Licença Pública Geral GNU. O QGIS é um projeto oficial da Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). Funciona em Linux, Unix, Mac OSX, Windows e Android e suporta inúmeros formatos de vetores, rasters e bases de dados e funcionalidades (QGISBRASIL, 2016). É um visualizador de dados geográficos com interface amigável, que dispõe de funcionalidades que possibilitam o armazenamento e análise de diferentes categorias de dados espaciais, por meio de ferramentas *plugins*, além de permitir a integração e visualização de dados secundários de mapeamentos, fornecidas por diferentes instituições (VERONESE; PEREIRA, 2014).

### 3. ÁREA DE ESTUDO

A localidade de Nova Mutum-Paraná- RO é uma vila que lembra um conjunto habitacional e possui estruturas esteticamente bonitas e dispostas no espaço de forma organizada, com acesso a saneamento básico, água potável, escolas e segurança. Instalada às margens da BR-364, Nova Mutum Paraná está localizada a cerca de 100 km da capital Porto Velho. Foi construída como parte do processo de remanejamento da população atingida pela formação do reservatório da Usina Hidrelétrica Jirau, pela Energia Sustentável do Brasil, consórcio formado por Eletrobrás Eletrosul (20%), Eletrobrás Chesf (20%), Camargo Corrêa (9,9%) e GDF Suez Energy (50,1%) (BARROSO, 2015).

A comunidade antes residente no antigo distrito de Mutum-Paraná, passou de 611 habitantes, no ano de 2000, para 6.575 em 2010 (aumento de 1.076%) (CAVALCANTE, 2012). O Distrito ficava situado no Km 163 da BR 364 e foi tomando forma nos trilhos da estrada de ferro, criando paisagens interessantes como um cemitério entre os trilhos abandonados, a presença de uma grande caixa d'água que abastecia a máquina a vapor em meio às casas e fruteiras de seus quintais e uma ponte sobre o rio Mutum-Paraná que fazia parte da linha férrea. Com a baixa no preço da borracha a ferrovia tornou-se desimportante, até sua total desativação. O distrito, no entanto, persistiu sob influência dos diversos ciclos de exploração que integram a história da colonização de Rondônia. Após a febre da borracha, viu a explosão do garimpo do ouro e cassiterita. No momento que antecedeu a implantação da UHE Jirau, a retirada de madeira era uma atividade econômica intensa naquela localidade (STOLERMAN, 2014).

A população começou a mudar efetivamente no mês de junho de 2010 para o núcleo urbano de Nova Mutum-Paraná. A inauguração da NMP aconteceu no dia dezanove de janeiro de dois mil e onze, com a área de dois milhões de metros quadrados e 1.600 casas. A vila foi construída dentro da área territorial pertencente ao Distrito de Jaci Paraná, fato que impossibilita o status de sede do Distrito inundado, pois, legalmente os distritos possuem áreas físicas e político-administrativas distintas, sendo ilegal um distrito existir dentro do território do outro. Assim, Nova Mutum Paraná, passa a ser considerada área urbana de Jaci Paraná, e sua população será contabilizada pertencente a esta localidade no próximo Censo Demográfico (BARROSO, 2015).

As casas pré-fabricadas e a ausência de árvores contribuem para uma sensação térmica muito elevada, especialmente em horários onde a incidência solar fica mais intensa. Os moradores passam quase que em tempo integral dentro de suas casas devido às altas temperaturas. Na antiga

Mutum a população costumava se refrescar e ter momentos de lazer no rio. Além de ponto de encontro das pessoas, o rio representava também uma fonte de renda através da pesca e do garimpo (STOLERMAN, 2014).

Apesar das melhorias na estrutura do reassentamento e da construção de um clube, os moradores continuam reclamando da ausência do rio que dispunham na localidade de origem. A vila é cortada por um pequeno córrego, porém, o mesmo não é utilizado pelos moradores devido às condições que se encontra. De acordo com Zagallo et al. (2011), no dia 21/04/2011 um dos tanques do chamado Sistema de Tratamento de Esgoto de Nova Mutum Paraná, que é de responsabilidades da Companhia de Água e Esgoto do Estado de Rondônia-CAERD, não suportou e explodiu, despejando milhares de litros de dejetos e detritos de esgoto de fossa pelas ruas, atingindo também o pequeno córrego que fica ao lado dos sistema.

Tendo em vista que esse córrego poderia estar em melhores condições de conservação e utilização pela comunidade, esta área foi escolhida como local de estudo.

#### 4. METODOLOGIA

O software usado foi o Quantum GIS (QGIS) versão 2.10.1, traduzido para o português. Com a instalação do complemento *OpenLayers Plugin* foi possível acessar as imagens de satélite no programa. A delimitação da área de estudo deu-se utilizando a ferramenta de consulta do QGIS onde foi selecionado e criado um mapa de localização de Nova Mutum Paraná. Para a drenagem do córrego utilizou-se o shapefile da hidrografia de Rondônia. O córrego em questão, por ser um rio de pequeno porte não estava mapeado de acordo com *Shapefile* da hidrografia da Sub-bacia hidrográfica ao qual pertence. Para a representação dos objetos de interesse, criou-se arquivos *shapefile* do tipo linha para representar a hidrografia.

As áreas de preservação permanente foram mapeadas utilizando funções do sistema de informação geográfica. O QGIS permitiu delimitar a área a ser preservada no entorno da APP com a geração de *buffer* (delimitador de distância) aplicada ao plano de informação da hidrografia da área de estudo que correspondem ao mínimo de 30 metros de acordo com a legislação vigente.

Imagens do PRODES (monitoramento da Floresta Amazônica brasileira por satélite) operado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, foram utilizadas para calcular a área de desmatamento no local de estudo (ano 2000, 2005, 2010 e 2015).

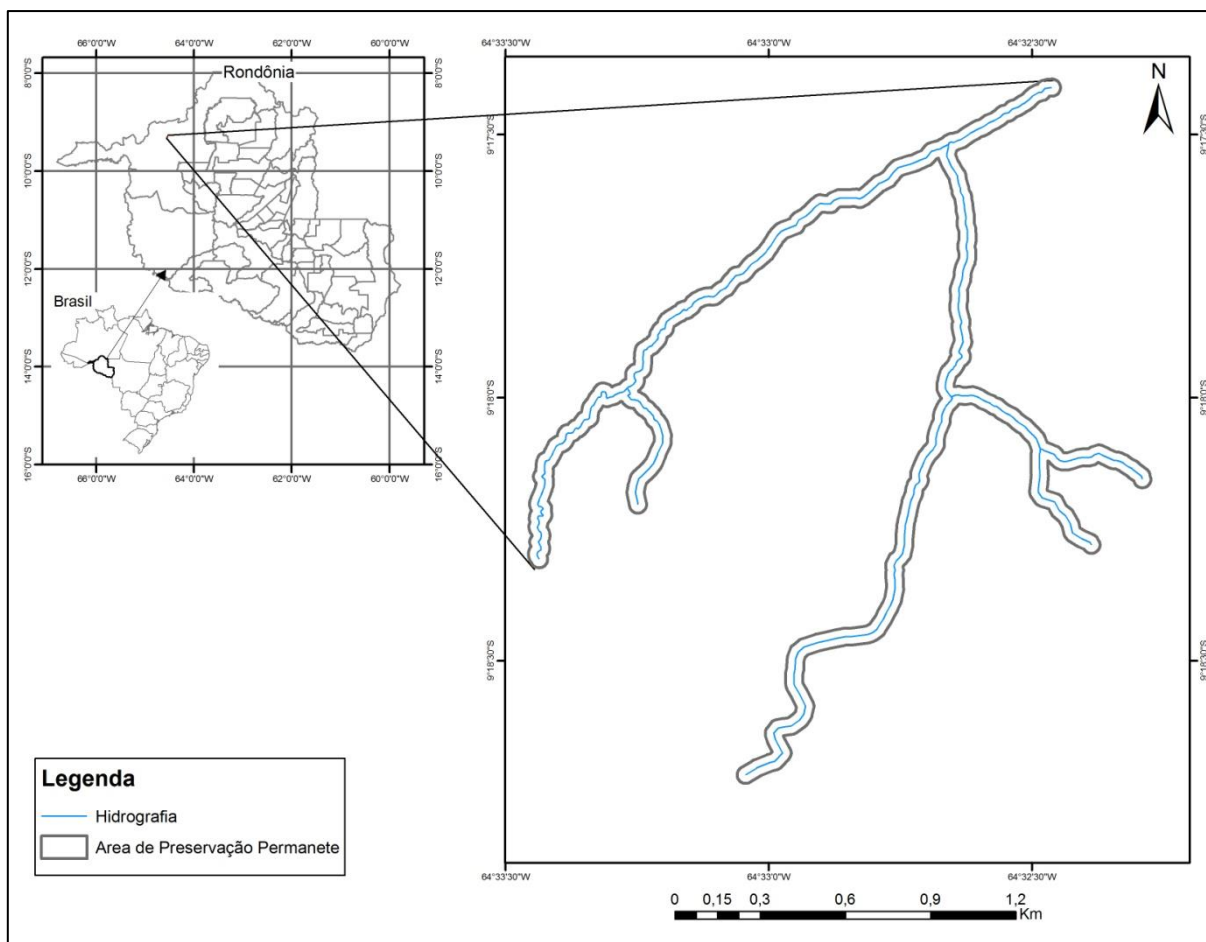
Para encontrar possíveis impactos ambientais, utilizou-se como critério indícios que comprometessem a proteção do solo, que afetassem a preservação dos recursos hídricos, a biodiversidade, a fauna, a flora, a estabilidade geológica, a paisagem e o bem-estar das populações humanas. Para identificar feições que pudessem representar degradação, foi optou-se pelo uso da ferramenta GEarthView, um complemento que possibilita visão panorâmica a nível do solo em 360° em qualquer área imageada.

#### 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente, delimitou-se a área de estudo e um mapa de localização foi criado, conforme é possível visualizar na Figura 01.

Figura 01: Mapa de localização





Fonte: Autores

Com a criação do *shapefile* referente à drenagem do córrego localizado em Nova Mutum Paraná – RO (em azul), foi possível delimitar através da ferramenta *buffer*, a Área de Preservação Permanente (em verde), e avaliar as condições ambientais do entorno do mesmo (Figura 02).

Figura 02: Drenagem e APP do Córrego que corta Nova Mutum Paraná



Fonte: Autores

Evidenciou-se que o impacto ambiental mais evidente nas áreas de preservação permanente é a carência de vegetação nativa ou até mesmo inexistência em alguns pontos (conforme é possível observar na Figura 03), bem como a incidência de lixo e focos de queimadas.

Figura 03: Carência de vegetação Nativa na Área de Preservação Permanente



Fonte: Autores

As APP's são elementos fundamentais para um desenho urbano mais sustentável. A densidade da cobertura vegetal tem a função protetora dos solos, quanto menor for a densidade da vegetação, mais desprotegidos estarão os solos, influenciando assim nos processos erosivos e, conseqüentemente, alterando os graus de fragilidade desse ambiente (CAVALCANTE, 2012).

Através do complemento Street View, confirmou-se a ausência de mata, como é possível visualizar abaixo, na Figura 04. Com a ferramenta chamada Imagens históricas, disponível no complemento GEarthView, analisou-se de modo temporal as mudanças ocorridas em determinadas áreas durante específicos períodos de tempo. Identificou-se que anteriormente a instalação do núcleo urbano, esta área era tomada por fazendas e a vegetação nativa nas APPs também não eram satisfatórias.

Figura 04: Carência de vegetação Nativa na Área de Preservação Permanente



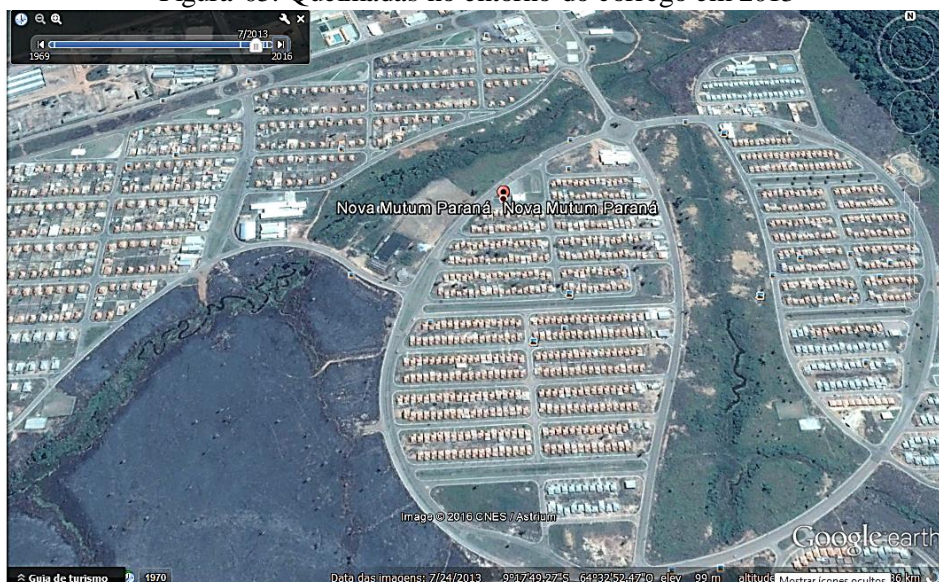


Fonte: Google Earth – Street View

De acordo com as imagens do PRODES, constatou-se que no ano de 2000 a área de estudo possuía apenas 624 metros de floresta e que o desmatamento total aumentou 1,5% até 2005, não apresentando taxas mais expressivas até 2015.

Por meio do complemento GEarthView, foi possível verificar a ocorrência de queimadas no entorno do córrego. Nas Figuras 05 e 06 é possível verificar que este fato ocorreu no ano de 2013 e nos anos de 2015, confirmando que essa é uma prática comum na região.

Figura 05: Queimadas no entorno do córrego em 2013



Fonte: Autores

Figura 06: Queimadas no entorno do córrego em 2015





Fonte: Autores

Desde os primórdios, o homem emprega o fogo com objetivo de limpar áreas e terreno ou para o manejo da pecuária e agricultura. É fato que o uso do fogo é uma prática comum por ser uma técnica barata e eficaz de eliminar ou retardar o crescimento de ervas daninhas, transformando a biomassa da vegetação (ricas em nutrientes) em cinzas. A distribuição de chuvas na Amazônia varia durante o ano, permitindo durante a época mais seca (de junho a outubro) a secagem da vegetação e sua queima (MESQUITA, 2008).

No entanto, o fogo acaba com a capacidade dos ecossistemas Amazônicos de suportar a vida, uma vez que expõe o solo à força erosiva da chuva e do vento, aumenta o escoamento superficial e elimina populações de diversas espécies animais e vegetais. Os incêndios também afetam economicamente a sociedade de forma mais direta: provocam doenças respiratórias, interrupções no fornecimento de energia e até mesmo alterações no clima, pois, são liberadas quantidades significativas de carbono para a atmosfera, agravando o aquecimento global (NEPSTA et al., 1999).

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos, pode-se observar a carência de vegetação nativa ou até mesmo inexistência em alguns pontos da Área de Preservação Permanente, não contemplando os 30 metros de vegetação conforme a legislação. O uso inadequado da APP representa uma ameaça à conservação dos recursos naturais desta região, já que os prejuízos causados por esta ação refletem no clima, na diminuição da biodiversidade, na alteração da paisagem, na degradação do solo e de uma forma geral na perda de qualidade ambiental e consequentemente no bem estar da população.

É importante ressaltar que a área de estudo possui outros passivos ambientais, já que a mesma está sob intervenção antrópica. A presença de lixo e de focos de queimada prejudicam o ecossistema e a biodiversidade local. O despejo de esgoto nos corpos d'água (segundo moradores, ainda acontece de maneira clandestina devido às falhas no sistema de esgoto), além de poluir os recursos hídricos, pode ser responsável pela contaminação e disseminação de doenças.

Uma maneira de sanar esse problema seria realizar a limpeza do córrego seria primeiramente, cessar imediatamente todas as fontes de poluição, garantindo que o esgoto apenas atinja o manancial com o **devido tratamento**. Outra medida interessante é o desenvolvimento de projetos para o tratamento da água pelas autoridades responsáveis. A despoluição dos rios corrobora para o resgate da microfauna e flora aquática e também para resgatar a qualidade de vida através de oportunidades interação com o rio.

Nas áreas de APP's do córrego constatou-se que é importante aumentar a arborização, com o intuito de melhorar o conforto do meio ambiente construído e conferir um novo desenho à cidade, mais favorável à qualidade espacial, tendo em vista que apresentam grande potencial paisagístico e para resgatar o convívio das pessoas, das trocas, da fruição do espaço. Apesar do entorno do córrego sofrer degradações antecedentes à instalação do núcleo urbano, criação de áreas verdes nessa região é interessante. De acordo com o Art. 8º, § 1º, da Resolução CONAMA Nº 369/2006, considera-se área verde de domínio público "o espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização".

Tendo em vista as reclamações dos moradores referente à falta de espaço de lazer e convívio e das altas temperaturas na localidade, o aproveitamento dos espaços livres no entorno do córrego (incluindo as áreas fora da APP) seria uma alternativa conveniente, pois permite a criação de parques, jardins, academia ao ar livre e faixas para caminhada, dentro outras atividades relacionadas ao lazer, esporte e cultura. O Artigo 9º do Código Florestal (Lei nº 12.651/12) autoriza o acesso de pessoas e animais às Áreas de Preservação Permanente para obtenção de água e para realização de atividades de baixo impacto ambiental.

Desta forma, recomenda-se a recuperação desta área por meio de técnicas que se adequem as condições locais e conciliem baixo custo e facilidade de aplicação, com posterior monitoramento e manutenção das áreas recuperadas. É imprescindível que as lideranças façam um esforço no sentido de resolver esta situação, para restaurar a biodiversidade. Campanhas de conscientização contra queimadas, desmatamento e despejo de esgoto devem ser reforçadas, para que os moradores percebam a importância e os benefícios da preservação do meio ambiente.

Para a realização deste trabalho o Software QuantumGis se mostrou uma ótima ferramenta para o processamento e interpretação de imagens, fornecendo uma análise espacial e integrada das informações. O mapeamento das APPs e da sua situação foi facilitado através de técnicas que permitiram visualizar o *layout* do local de estudo promovendo a compreensão da dinâmica espacial dos fenômenos analisados, constituindo-se em um instrumento importante para a gestão ambiental, bem como para o planejamento de seu desenvolvimento.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARROSO, M. M. **Nova Mutum Paraná: uma company town ou uma vila para remanejados?**. 2015. 107 p.. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho, Rondônia.
2. BRASIL. Lei nº 12.651 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, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 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 União, Brasília, DF, 28.5.2012.
3. \_\_\_\_\_. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. 27. ed. São Paulo: Saraiva, 1991.
4. \_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA Nº 369 DE 28 DE MARÇO DE 2006**. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28.3.2006.
5. BUFFON, P.; FARINA, F. C.; SILVA, T. S.; AYUP-ZOUAIN, R. N. **Aplicação de técnicas de geoprocessamento na delimitação e avaliação da qualidade ambiental das Áreas de Preservação Permanente (APPs) no entorno do Campus do Vale da UFRGS**. In: XV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO – SBSR. 2011. Curitiba, PR. Anais... Curitiba, 2011. P.4640.
6. CASTRO, A. R. C.; WATRIN, O. S. **Análise espacial de áreas com restrição legal de uso do solo em projeto de assentamento no sudeste paraense**. *Geografia Ensino & Pesquisa*. v. 17, n. 2. 10 p. 2013.
7. CAVALCANTE, M. M. A. **Hidrelétricas do Rio Madeira-RO: território, tecnificação e meio ambiente**. 2012. 175 p. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Paraná.

8. CHARLIER, F.; QUINTALE JUNIOR, C. **O SIG como ferramenta para a gestão ambiental em uma ferrovia.** *ENGEVISTA*. Ribeirão Preto. v. 6, n. 3. p. 25-35. 2004.
9. MEDEIROS, J. S.; CAMARA, G. **Geoprocessamento para projetos ambientais.** INPE. São José dos Campos. 2001. 37 p.
10. MESQUITA, A. G. G. **Impactos das queimadas sobre o ambiente e a biodiversidade acreana.** *Revista Ramal de Ideias*. Rio Branco. v.1, n.1, 14 p. 2008. Disponível em: [http://queimadas.cptec.inpe.br/~rqueimadas/material3os/impacto\\_queimadas\\_ambiente\\_biodiversidade.pdf](http://queimadas.cptec.inpe.br/~rqueimadas/material3os/impacto_queimadas_ambiente_biodiversidade.pdf). Acesso em: 05 jul. 2016.
11. MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Áreas de Preservação Permanente Urbanas.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbanas/areas-de-protecao-permanente>. Acesso em: 01 mai. 2016.
12. NEPSTAD, D. C.; MOREIRA, A. G.; ALENCAR, A. A. **Floresta em Chamas: Origens, Impactos e Prevenção de Fogo na Amazônia.** Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil. Brasília. 1999. 202 p.
13. PADILHA, D. G. **Geoprocessamento aplicado na caracterização da fragilidade ambiental da bacia hidrográfica do Arroio Grande, RS.** 2012. 87 p. Dissertação (Mestrado em Gemática)- Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria – RS.
14. QGISBRASIL. **Comunidade QGISBrasil.** Disponível em: <http://qgisbrasil.org/>. Acesso em: 04 jun. 2016.
15. SCHÄFFER, W. B.; Rosa, M. R.; Aquino, L. C. S.; MEDEIROS, J. D. **Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação & Áreas de Risco. O que uma coisa tem a ver com a outra?** Relatório de Inspeção da área atingida pela tragédia das chuvas na Região Serrana do Rio de Janeiro. Brasília: MMA, 2011. 96 p.
16. STOLERMAN, P. **Nova Mutum: a recriação do lugar- discursos na implementação da UHE Jirau.** 2014. 167 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho – Rondônia.
17. VERONEZE, O. M. S.; PEREIRA, J. G. **Sistemas de informações socioambientais orientadas ao planejamento e gestão ambiental.** 2014. 6 p. In: *Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão*. Dourados, MS.
18. VIGLIAR, J. M. M.; LOPES, L. H. M. **Código Florestal: Cadastro rural cria instrumento eficiente de controle e gestão ambiental.** 2015. Disponível em: <http://www.conjur.com.br/2015-mai-10/cadastro-rural-cria-instrumentoeficientegestao-ambiental>. Acesso em: 25 abr. 2016.
19. ZAGALLO, J. G. C.; LISBOA, M. V.; NOVOA GARZON, L. F.; MELLO, C. C.; CALDAS, A.; BONILHA, P. **Violação dos direitos humanos ambientais no Complexo Madeira: Relatório Preliminar de Missão de Monitoramento.** Plataforma Dhesca Brasil. 2011. 37 p.