

# USO DE GEOTECNOLOGIAS NA IDENTIFICAÇÃO DO CONFLITO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NA MARGEM DO RIO MANGUABA, PORTO CALVO-AL

Jandson Gonçalo Coutinho Trindade<sup>1</sup>

Myrella Regina dos Santos Leite<sup>2</sup>

Lucas Barbosa Cavalcante<sup>3</sup>

Engenharia Ambiental



ISSN IMPRESSO 1980-1777

ISSN ELETRÔNICO 2316-3135

## RESUMO

Os processos de expansão urbana em decorrência ao crescimento populacional têm contribuído com impactos negativos na natureza, entre elas ocupações irregulares em áreas protegidas por lei, como é o caso das Áreas de Preservação Permanentes criadas pelo Código Florestal de 1965, definidas no Art. 3º, incluso II da Lei Federal nº 12.651/2012. Deste modo, o presente trabalho realizou a delimitação dessas áreas no leito do Rio Manguaba, na cidade de Porto Calvo-Alagoas, através da utilização de Software Qgis, possibilitando ver os efeitos de intervenções sobre o espaço de forma rápida e acessível, e os conflitos de uso e ocupação do solo na área de preservação e a urbanização. Por fim, os resultados mostraram uma grave violação à lei federal, onde foi visto infringindo os limites estabelecidos de 50 metros de vegetação conforme a legislação vigente, com quase inexistência de alguns pontos de Áreas de Preservação Permanente (APP). Contudo, a falta de planejamento urbano proporciona impactos de ordem social e ambiental que indicam um elevado nível de degradação. Desta forma, sendo propícios atos conjuntos dos poderes públicos e todos que compõe a sociedade para que, planejem ações voltadas à recuperação das áreas passíveis de recuperação, trazendo benefícios ambientais e mitigação dos impactos negativos.

## PALAVRAS-CHAVE

Código Florestal Brasileiro, Software Qgis, Impactos ambientais.

## ABSTRACT

The processes of urban expansion due to population growth have contributed to negative impacts on nature, among them irregular occupations in areas protected by law, such as Permanent Preservation Areas created by the 1965 Forest Code, defined in Article 3, including II of Federal Law No. 12651/2012. Thus, the present work performed the delimitation of these areas in the Manguaba River bed, in the city of Porto Calvo-Alagoas, through the use of Qgis Software, making it possible to see the effects of interventions on space in a fast and accessible way, and the conflicts of land use and occupation in the preservation area and urbanization. Finally, the results showed a serious violation of the federal law, where it was seen infringing the established limits of 50 meters of vegetation according to current legislation, with almost non-existence of some points of Permanent Preservation Area (APP). However, the lack of urban planning provides social and environmental impacts that indicate a high level of degradation. Thus, joint acts of the public authorities and all those who make up the society are favorable to plan actions aimed at the recovery of areas subject to recovery, bringing environmental benefits and mitigation of negative impacts.

## KEYWORDS

Brazilian Forestry Code. Qgis software. Environmental Impacts.

## 1 INTRODUÇÃO

As mudanças resultantes do crescimento populacional e da expansão urbana geram um impacto no ambiente e modificações intensas no espaço. No Brasil, o processo de ocupação territorial ao longo dos anos consiste na substituição da cobertura florestal nativa por atividades agropecuárias e na exploração excessiva de recursos naturais (COUTINHO *et al.*, 2013). Outra problemática são as ocupações irregulares, muitas delas em áreas ambientais, segundo Soares e outros autores (2011) “tem agravado o processo da fragmentação florestal e provocado consequências negativas nos diferentes compartimentos da natureza, afetando, conseqüentemente, muitas espécies da fauna e da flora”.

Uma das formas para conter essas interferências antrópicas no Brasil, buscando a conservação do meio ambiente, foi à criação do Código Florestal – Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, com a composição das Áreas de Preservação Permanente (APP) embora que, mesmo essas áreas sendo protegidas por lei, segundo Sparovek e outros autores (2012) isso não tem sido o bastante, visto que, dos 103 milhões de hectares apenas 59 milhões encontram-se preservados, ou seja, existe um déficit de 43% das áreas de preservação permanente e este percentual é mais intenso no sul e sudeste do Brasil.

Portanto, as Áreas de Preservação Permanente (APP) devem manter o equilíbrio ambiental em escala local e regional, protegendo a água e o solo. Contudo, muitos problemas ambientais são gerados a partir da degradação das matas ciliares, sendo

elas umas das demais formas de APP existente, como a escassez e a contaminação da água, sendo que as mesmas funcionam como filtro, evitando que defensivos agrícolas, poluentes e sedimentos cheguem aos cursos d'água, que conseqüentemente afetariam a fauna aquática e a população humana (MARTINS, 2014).

O aumento do desmatamento, principalmente nas matas ciliares, resulta em parte, em problemas relacionados à escassez de água, favorecimento da erosão das margens dos rios e contribuição para a redução na capacidade de infiltração. Com isso, torna-se necessária a elaboração de projetos que contemplem a conservação e recuperação das matas ciliares a fim de conservar os recursos hídricos e manter sua qualidade dentro dos limites permitidos pela lei (CERQUEIRA *et al.*, 2013).

Dessa forma, o uso de ferramentas de sensoriamento remoto nessas questões é fundamental, pois, permitem um melhor monitoramento das regiões e dados sobre desflorestamento das áreas de preservação permanente, além da fácil utilização, rapidez e qualidade que favorecem o mapeamento do uso e cobertura do solo (MACHADO *et al.*, 2017). Possibilitando a indicação de áreas de risco ou aquelas que já foram intensamente degradadas em determinada região, como também os corpos hídricos que ficam sujeitos ao assoreamento e à contaminação das águas. Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo, delimitar a APP, baseado nos critérios estabelecidos na Resolução nº 303, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e no código florestal brasileiro, identificando a ocorrência de conflito de uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do rio Manguaba, Porto Calvo.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 ÁREAS DE PROTEÇÃO PERMANENTE (APP)

O novo Código Florestal revogou a Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro 1965, para Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, ambas, instrumentos significativos na conservação da cobertura vegetal, pois estabelecem o uso e a eventual supressão das florestas do Brasil (CORTEZ, 2014).

Para alcançar esse propósito, o Código Florestal de 1965 criou as APP, que são espaços protegidos definido no Art. 3º, inciso II da Lei Federal nº 12.651/2012, como:

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.

Segundo o Código Florestal (BRASIL, 2012), as faixas marginais de qualquer curso d'água naturais perenes e intermitentes excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima apresentadas no Quadro 1:

Quadro 1 – Faixas marginais dos cursos d'água

Faixa de APP	Cursos d'água
30 metros	Cursos d'água de menos de 10 metros de largura;
50 metros	Cursos d'água que tenham de 10 a 50 metros de largura;
100 metros	Cursos d'água que tenham de 50 a 200 metros de largura;
200 metros	Cursos d'água que tenham de 200 a 600 metros de largura;
500 metros	Cursos d'água que tenham largura superior a 600 metros.

Fonte: Adaptado de Cortez (2014).

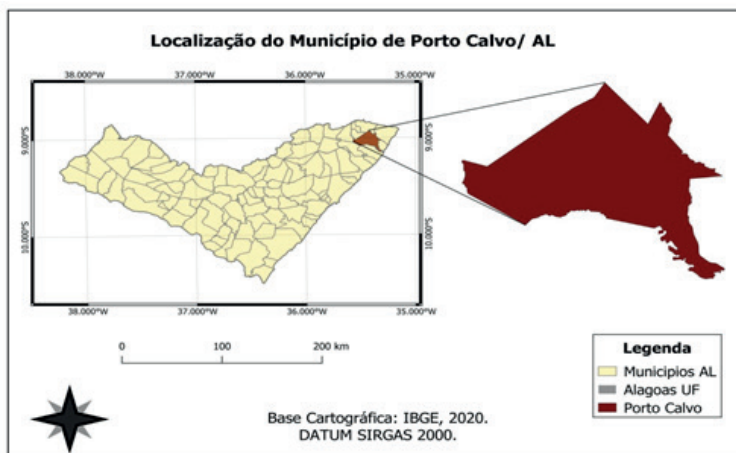
As outras normativas que complementam ainda o Código Florestal de 1965, como a Resolução CONAMA nº 302 e nº 303, de 20 de março 2002, determinam a APP como:

Área protegida por Lei, 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 das populações humanas. (SOUZA; LADEIRA, 2011, p.1).

## 2.2 ÁREA DE ESTUDO

O município de Porto Calvo está localizado na região norte do litoral do Estado de Alagoas, limitando-se a norte com os municípios de Jacuípe; ao sul com Matriz de Camaragibe e Porto de Pedras; a Oeste com Jundiá e a Leste com Maragogi e Japaratinga. Conforme a Figura 1:

**Figura 1** – Área Total do Município de Porto Calvo



Fonte: Autores, 2021.

### 2.2.1 Hidrografia Local

A bacia hidrográfica do Manguaba está inserida na bacia hidrográfica do Litoral Norte, formada pelos rios Grupiuna, Salgado e Manguaba, juntamente com seus afluentes: Comandatuba, Macaitá e Tapamundé. Possui uma área de 95 km<sup>2</sup> de extensão do curso hídrico, 352 km<sup>2</sup> de área hidrográfica e uma área de drenagem de 787,2 km<sup>2</sup>, com seis municípios e cerca de 84.000 habitantes, desaguando no oceano atlântico (SEMARH, 2014).

O rio Manguaba nasce na Serra da Teixeira, no município de Novo Lino, suas águas drenam partes dos municípios de Novo Lino, Jundiá, Porto Calvo, Japaratinga, desaguando no Oceano Atlântico, junto à cidade de Porto de Pedras.

Este rio já foi muito utilizado para fluxo de mercadorias e comércio entre portugueses e holandeses durante muito tempo e toda área banhada por ele servia para o cultivo de arroz e cana-de-açúcar. Atualmente, além da cana-de-açúcar, o rio oferece serviços socioeconômicos como a pesca e abastecimento de água da cidade.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

É proposta e avaliada uma metodologia para analisar a sobreposição da APP com obstáculos antrópicos, na margem do rio Manguaba de acordo com a resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002.

Dessa maneira, para atingir os objetivos da pesquisa foram utilizados os seguintes procedimentos metodológicos com a utilização do *software Quantum GIS* (QGIS) versão 3.16.6, traduzido para o português, adotado para realização do presente trabalho, sendo divididos em etapas. Inicialmente foi utilizada a ferramenta de coordenadas XYZ para obter a imagem do satélite, seguidamente, com a visualização da imagem foi disposta a busca da coordenada e localização do município de Porto Calvo.

### 3.1 SUBDIVISÃO DA ÁREA ESTUDADA

Logo após a localização da cidade no mapa, foram indicados e denominados cada ponto no percurso do rio do entorno da cidade, associados aos seus identificadores, onde a imagem classificada apresenta distribuições espaciais de cada ponto em que há mais ocupações irregulares em relação a outros, assim tendo uma melhor visualização do uso e ocupação do solo nesta área, conforme a Figura 2.

**Figura 2** – Denominação dos pontos avaliados

Fonte: Autores (2021).

Assim, foram determinados cinco pontos específicos para uma melhor análise, para encontrar possíveis impactos ambientais, utilizando-se como critério indícios que comprometessem a proteção do solo, que afetassem a preservação do recurso hídrico, a biodiversidade, a fauna e a flora.

### 3.2 UTILIZAÇÃO NO SOFTWARE

Por meio do auxílio de dados de sensoriamento remoto e sistema de informação geográfica (SIG), por meio das ferramentas do arquivo *Shapefile*, foi realizada toda área poligonal da margem do rio na zona urbana, para que conseguisse as larguras de todos os pontos utilizados, seguindo com o Buffer, criando todo o dimensionamento da mata ciliar necessária perante as leis vigentes, possibilitando a análise dos conflitos das APP'S urbanas no local.

### 3.3 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Com os dados dos pontos de uso e ocupação do solo gerados a partir das técnicas de geoprocessamento, foi possível delimitar a APP do rio Manguaba para que consiga alcançar o objetivo principal da metodologia, preservando dos resultados o máximo possível à parcialidade, para facilitar a fiscalização e a tomada de decisão referente à aplicação do Novo Código Florestal Brasileiro.

Seguindo a técnica do Buffer, que proporcionará a criação de 50m e de 30m de raio nas áreas de cada lado da drenagem ao longo do leito do rio, resultando no mapa de APP fundamentado na resolução CONAMA n° 303/2002, Art. 3°:

Constitui Área de Preservação Permanente a área situada em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima de trinta metros, para o curso d'água com menos de 10 metros de largura e cinquenta metros, para o curso d'água com 10 a 50 metros de largura. (BRASIL, on-line).

Portanto, com essa coletânea de mapas e imagens será possível evidenciar a zona de influência do Rio Manguaba e inferir em resultados e conclusões.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Realizada inicialmente, a metodologia de delimitação automática da área de preservação permanente (APP) tendo como referência legal a resolução nº 303 do CONAMA e o Código Florestal Brasileiro, que possibilitou identificar o tipo de ocupação de terra na margem do rio. Portanto, delimitou-se a área de estudo e um mapa de localização foi criado, com a formação do shapefile referente à drenagem do rio localizado em Porto Calvo/AL foi possível delimitar por meio da ferramenta buffer, a Área de Preservação Permanente que é referente a 50 metros de acordo com a lei vigente, sendo possível avaliar as condições ambientais do entorno do mesmo, conforme é possível visualizar na Figura 3.

**Figura 3** – Drenagem e delimitação total da APP



Fonte: Autores (2021).

As APP são elementos fundamentais para um desenho urbano mais sustentável. A densidade da cobertura vegetal tem a função protetora dos solos, quanto menor for à densidade da vegetação, mais desprotegidos estarão os solos, influenciando assim nos processos erosivos e, conseqüentemente, alterando os graus de fragilidade desse ambiente (CAVALCANTE, 2012). Sendo assim, foram analisados cinco pontos diante todo o percurso do rio pela cidade, para verificar cada tipo de ocupação do solo.

Após a análise desses pontos, observou-se que as áreas destinadas às APP, por lei, não foram respeitadas e a vegetação existente encontra-se pouco preservada. A

ocupação do espaço urbano de Porto Calvo se deu de forma desorganizada e sem planejamento. Sendo mais presente a intervenção humana por meio das ocupações irregulares destruindo a mata ciliar. As larguras dos cursos d'água das áreas examinadas foram respectivamente (TABELA 1):

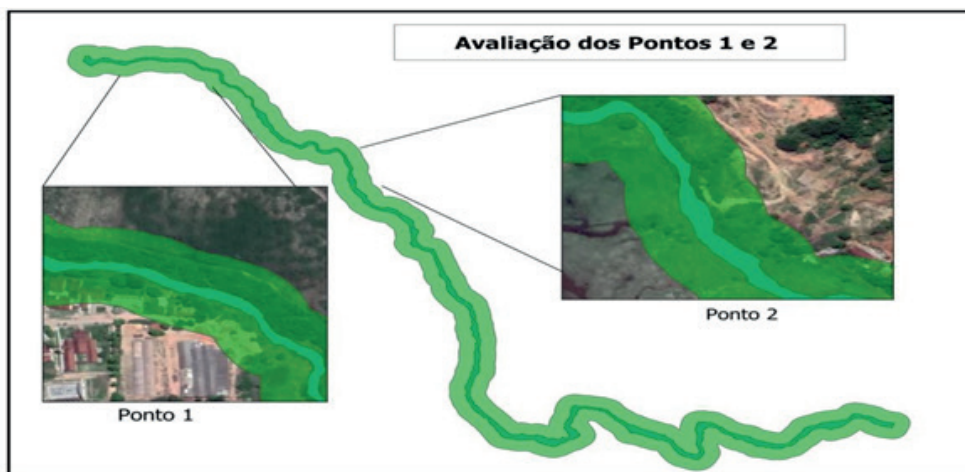
Tabela 1 – Dimensões da margem do rio

Dimensões das Margens dos Pontos no Leito do Rio	
Ponto 1	Faixa de 15 a 17 metros
Ponto 2	Faixa de 16 a 23 metros
Ponto 3	Faixa de 13 a 17 metros
Ponto 4	Faixa de 20 a 25 metros
Ponto 5	Faixa de 19 a 29 metros

Fonte: Autores (2021).

Na análise do ponto 1 identificou-se a existência de edificações dentro do local que era para ser conservada perante a lei e pouca falta de vegetação. Já no ponto 2, a quantidade de solo exposto é considerável, presumindo-se que neste local a vegetação foi substituída pela cultura de pastagem. Conforme a Figura 4, a seguir:

Figura 4 – Análise dos pontos 1 e 2



Fonte: Autores (2021).

Na visita ao local foi visto no ponto estudado denominado 1 edificações como: indústria na fabricação de cerâmicas, escolas e residências familiares. As imagens a seguir foram feitas antes (FIGURA 5, PONTO a) e depois da indústria (FIGURA 5, PONTO b),



onde foi notado um local bem degradado, também foi visto que a população utiliza esta área para lavagem de automóveis e banho em animais como cavalo, na área da Figura 5 no ponto a. Vale ressaltar que o uso indevido de lavagem dos automóveis causam sérios danos ao corpo hídrico, pois pode haver liberação dos produtos no decorrer do rio no qual são produzidos durante esse processo surfactante, óleos e graxas, alta concentração de matéria orgânica, metais pesados e sólidos totais suspensos.

A fabricação de tijolos e matérias afins também pode causar impactos no corpo hídrico, podendo prejudicar o ciclo natural do escoamento dos sedimentos (areia, argila, silte) para o rio. Portanto, o lado direito da margem do rio é bastante reflorestada, faltando pouco para chegar à metragem correta dita pela Lei, porém o lado esquerdo é totalmente ao contrário, pouquíssimas espécies arbóreas de grande ou médio porte e muita plantas baixas como o capim.

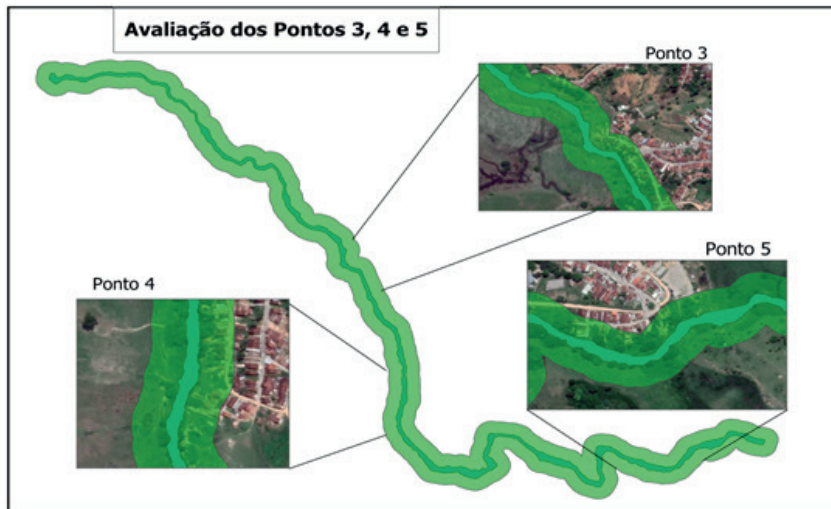
**Figura 5** – Áreas nas proximidades de uma indústria



Fonte: Autores (2021).

Perante o exposto, visto que o ponto 2 é uma área mais afastada da urbanização, a qual sofre uma ausência significativa de vegetação que evidentemente, era para ser uma das áreas bem mais florestadas, pois, não há presença de imóveis próximos. Portanto, grande parte da vegetação nativa foi substituída por pastagem (FIGURA c), onde foi possível ver a destruição de paisagem local e localizar animais em grande quantidade. Uma grande parte deste pasto já está com o solo exposto, mostrando um grande nível de degradação, podendo ser visto através da imagem de satélite. A retirada da cobertura vegetal vem provocando a redução da biodiversidade, desertificação, erosão e redução dos nutrientes do solo.

Nos pontos 3, 4 e 5 (FIGURA 7), a baixa densidade arbórea é significativa e as moradias irregulares são bem consideráveis, tornando-se fonte de risco para a população, pois, não respeitam os 50 metros considerados pela lei, visto que, em tempos de chuva, a água não tem para onde escorrer e infiltrar, tendo uma maior probabilidade de enchentes.

**Figura 6** – Análise dos pontos 3, 4 e 5

Fonte: Autores (2021).

A análise em campo feito no Ponto 3, foi visto imóveis no lado direito com menos de 5 metros do rio, o qual se encontrava com o nível baixo. A ausência da cobertura vegetal é visível em elevado índice, pois só obtém algumas árvores frutíferas de grande e médio porte por trás das casas, como mostra nas imagens. Da mesma forma, foi notada a existência do desague de um dos seus afluentes no lado esquerdo, onde se encontram a maior quantidade de cobertura arbórea neste ponto.

Por outro lado, a carência de saneamento básico faz com que os proprietários dessas residências depositem seus dejetos diretamente no rio, como foi observada nas Figuras 8 e 9 uma quantidade de encanações exposta ligados diretamente dos imóveis, com isso contribuindo com o grande índice de nutrientes e microrganismos patogênicos, poluindo a água do corpo hídrico.

**Figura 7** – Moradias a margem do rio

Fonte: Autores (2021).

**Figura 8** – Encanação exposta

Fonte: Autores (2021).

No seguinte ponto da pesquisa, denominado como Ponto 4, observou-se que existe muitas moradias irregulares próximo ao rio. A revitalização de uma nova via de asfalto com a presença de pinche, onde impede o solo de absorver água e escoar toda para o corpo hídrico, onde poderia ser feita de paralelepípedo, pois é duradouro e resistente, transfere menos calor, além de absorver mais água da chuva evitando alagamentos. Portanto, o asfalto sendo relevante em vias com a necessidade de alta velocidade automotiva.

O desnível nesta parte é perceptível, o rio fica numa parte baixa e os imóveis ficam desnivelados, uns bens próximos ao rio e outros distantes devido à altura do solo. O que fica nítido nas imagens são as construções com grandes alicerces das residências, causando impacto ao solo e podendo ocasionar um desastre com a ocorrência de algum imóvel desabar, pois, o rio vive em escoamento constante e em grandes dias chuvosos a vazão aumenta, podendo chegar muito próximo às casas e causando estabilidade ao terreno e em sua estrutura.

Ele é mais um ponto em que é visível a pouca densidade de vegetação nativa. A indispensabilidade de vegetação é grande visto que ajuda até impedindo erosões no percurso do rio, não comprometendo as residências localizadas neste local. O esgotamento sanitário é outro problema observado, que segue exposto e percorre nas ruas até chegar ao seu desague, onde se encontra ao rio.

**Figura 9** – Moradias Irregulares, Ponto 4

Fonte: Autores (2021).

**Figura 10** – Moradias as margens do rio, Ponto 5

Fonte: Autores (2021).

Na seguinte localização identificada como Ponto 5, foram observadas muitas obras históricas, nela encontra-se: um forte situado no outro lado do rio e um porto de embarcações como é visto na Figura 10. Seria nesta área o ponto inicial da urbanização da cidade de Porto Calvo, quando os holandeses deram início as suas descobertas. Ainda sendo um dos pontos onde as moradias irregulares são bem destacadas (FIGURA 11), as casas ficam em torno de menos de 2 metros de distância do rio, isto porque no dia da visita o rio estava com sua vazão baixa, em períodos chuvosos estes moradores são os que mais sofrem com cheias frequentes devido a isto.

Também foi notada neste ponto a falta de saneamento, onde todos os dejetos das residências são depositados no leito rio, causando um grande índice de nutrientes, onde foi visto muitas algas na superfície da água neste ponto, afetando as espécies existentes neste corpo hídrico, como foram vistas algumas canoas que são utilizadas pelos pescadores locais. A pouca falta de cobertura vegetal é presente neste ponto, isto também pressupõe com a grande quantidade de pessoas que reside no local, é visível nos dois lados da margem do corpo hídrico, sendo possível ver até da imagem de satélite a pequena quantidade de espécies arbóreas no local, onde elas seriam uma boa barreira das inundações frequentes no período de chuva.

A cidade de Porto Calvo possui um histórico de desastres ambientais ligados à inundação bem frequente, onde muitas vezes pessoas que residiam nos locais à margem do rio foram desocupadas, pontes destruídas e entre outros problemas, sendo assim, esses fatores podem ser ligadas a pouca presença de APP na cidade.

A importância destas funções e serviços ambientais proporcionados pelas Áreas de Preservação Permanentes é de interesse de todos, pois servem para 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 e dentre outros.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos, foi possível criar mapas e delimitar de forma instantânea as Áreas de Preserções Permanentes, sendo capaz de observar os impactos ambientais oriundos de atividades antrópicas que indicam um elevado nível de degradação na área, como: a pouca densidade arbórea e quase inexistência de vegetação em alguns pontos de APP; moradias irregulares em quatro de cinco pontos analisados, impactando o solo com grandes alicerces, ocasionando a erodibilidade; a pavimentação de novas vias em asfalto, onde diminui a quantidade de absorção de águas fluviais no solo e a falta de saneamento básico, acarretando despejo de esgoto sanitário no rio Manguaba, com o aumento da poluição do corpo hídrico, violando gravemente as leis federais.

A importância de haver uma clara delimitação das Áreas de Preservação Permanentes encontra-se no fato dessas áreas constituírem locais de alto risco natural pelo uso e ocupação do solo, onde na pesquisa foi visto violando os limites estabelecidos de 50 metros de vegetação, conforme as legislações vigentes, devido o conflito da área de preservação com a urbanização desordenada. O crescimento populacional a margem do rio vem acarretando problemas bem visíveis, proporcionando impactos de ordem social e ambiental que indicam um elevado nível de degradação, como é o caso das enchentes frequentes a qualquer sinal de chuva intensa.

Dessa forma, é preciso uma ação conjunta dos poderes públicos e todos que compõe a sociedade, para garantir a introdução de forma efetiva do Código Florestal Brasileiro, planejando ações voltadas à recuperação das áreas passíveis de regeneração, trazendo benefícios ambientais e mitigação dos impactos negativos, promovendo uma melhor garantia de vida para as presentes e futuras gerações.

## REFERENCIAS

ALAGOAS. Secretaria Municipal de Educação. **Porto Calvo e suas histórias**. Porto Calvo: Gráfica Nogueira, 2011. 22 p.

ASSUNÇÃO Cardoso, J.; Maria Sabóia de Aquino, C. Mapeamento dos conflitos de uso nas áreas de preservação permanente (APPs) da microbacia do Riacho do Roncador, Timon (MA). **Boletim Goiano de Geografia**, v. 33, n. 3, p. 477-492, 2013. DOI -10.5216/bgg.v33i3.27338.. Disponível em: <<https://doi.org/10.5216/bgg.v33i3.27338>>. Acesso em: 5 abr. 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.651**, de 25 de maio de 2012. Institui o novo código florestal brasileiro. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm). Acesso em: 4 abr. 2021.

BRASIL. **Resolução Conama nº 303 de 2002**. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=299>. Acesso em: 22 fev. 2021.

CAVALCANTE, M. M. A. **Hidrelétricas do Rio Madeira-RO: território, tecnificação e meio ambiente**. 2012. 175 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Paraná, 2012.

CERQUEIRA, C. C. A. X.; CASTILHO, P. S.; CARNELOSSI, R. A.; SILVA, T. R. A. X. Diagnóstico ambiental como proposta de instrumento de Plano de Bacia em Áreas degradadas na Amazônia: estudo de caso Chácara Bela Vista–RO. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**, v. 2, n. 1, p. 45-56, 2013.

CORTEZ, M. H. B.; CORTEZ, M. R. **Direito Ambiental**. Natal, RN: Instituto Tecnológico Brasileiro (ITB), 2014. 94 p. : il.

COUTINHO, Luciano Melo *et al.* Usos da terra e Áreas de Preservação Permanente (APP) na Bacia do Rio da Prata, Castelo-ES. **Floresta Ambient.**, 2013, v. 20, n. 4, p. 425-434. ISSN 2179-8087. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4322/floram.2013.043>. Acesso em: 21 abr. 2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **Panorama Porto Calvo**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/al/porto-calvo/panorama>. Acesso em: 21 abr. 2021.

MACHADO, Tereza Cristina Efigenia *et al.* Avaliação do uso e ocupação das áreas de preservação permanente nos anos de 2008 e 2013 na zona urbana de Humaitá, Amazonas. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 15, n. 2, p. 744-750, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5892/ruvrd.v15i2.3017>. Acesso em: 23 abr. 2021.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares: no contexto do Novo Código Florestal**. 3. ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil Editora, 2014. v. 1. 220 p.

SEMARH. **Manual de Operação da Sala de Situação do Estado de Alagoas, Programa PROGESTÃO**. 2014. Disponível em: [https://progestao.ana.gov.br/progestao-1/acompanhamento-programa/aplicacao-dos-recursos/acompanhamento-das-metas-de-cooperacao-federativa/manuais-de-salas-de-situacao/manual-de-operacao-da-sala-de-situacao\\_al.pdf](https://progestao.ana.gov.br/progestao-1/acompanhamento-programa/aplicacao-dos-recursos/acompanhamento-das-metas-de-cooperacao-federativa/manuais-de-salas-de-situacao/manual-de-operacao-da-sala-de-situacao_al.pdf). Acesso em: 23 abr. 2021.

SOUZA, A. G.; LADEIRA, J. F. N. Traçado de Áreas de Preservação Permanente (APP) utilizando ferramentas de geoprocessamento como técnica auxiliar na recuperação ambiental de áreas degradadas. *RIGeo*, Poço de Caldas, MG. **Anais [...]**, 2011. p. 1-6.

---

**Data do recebimento:** 25 de novembro de 2021

**Data da avaliação:** 10 de dezembro de 2021

**Data de aceite:** 12 de dezembro de 2021

---

---

1 Graduado em Engenharia Ambiental e Sanitária. E-mail: coutinjojandson@gmail.com

2 Graduado em Engenharia Ambiental e Sanitária. E-mail: myrellaregina@hotmail.com

3 Professor Mestre do Curso de Engenharia Ambiental. E-mail: cavalcantelb@gmail.com