

## Uso de geoprocessamento como ferramenta para perícia ambiental de uma área atingida pelo reservatório da Usina Santo Antonio - Rio Madeira

Anielise Santos Boeira<sup>1</sup>,  
Henrique Bernini<sup>2</sup>,  
Audizio da Silva Carneiro<sup>1</sup>,  
Denison Trindade Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> pesquisador da Faculdade de Rondônia, anieliseboeira@hotmail.com,  
audizio\_florestal@hotmail.com, denison\_5@hotmail.com

<sup>2</sup> Orientador da Faculdade FARO, henriquebernini@hotmail.com

**Abstract.** With the construction of the Santo Antônio Hydroelectric Power, in Madeira, the city of Porto Velho, river rural properties were compensated. However, with the Madeira River flooding occurred in 2014, damaged many people, was asked by the public ministry was conducted environmental expertise to know what the quota was reached by the flood, this flood is exceeded previously indemnified area and identify the size of the subject area for cultivation. For the spatial analysis, the use of Geographic Information System (GIS), techniques becomes essential, the software used is the Q GIS, the vector layers of analysis used were both created as the plant that released, and the satellite image was used to Google Earth georeferenced. The results showed that the area affected by the flood did not exceed the threshold at which the Plant Santo Antonio Energia, was compensated, but exceeded the maximum allowed share of operation and the remaining area of the property is below a fiscal module, and is considered by owner insufficient for the continuation of rural activities.

Palavras-chaves: environmental expertise, river Madeira flooding, Geographic Information System (GIS), perícia ambiental, enchente do rio Madeira, Sistema de Informação Geográfica, (SIG)

### 1. Introdução

Atualmente o uso da tecnologia está muito presente em todos os setores da vida cotidiana, o que não é muito diferente nos estudos. A ciência ambiental é bastante utilizada às ferramentas de geoprocessamento, solucionando problemas geográficos complexos, e sendo cada vez mais aliada dos profissionais, para gestão do processo de tomada de decisão. A aplicação dele pode ser desde a coleta de informações em campo ao processamento de dados. Para coleta de dados é mais utilizado o sistema de posicionamento por satélite (GPS), este sistema faz o uso de dezenas de satélites que descrevem órbitas circulares, inclinadas em relação ao plano do equador com duração de 12 horas siderais (FITZ, 2008).

Outra ferramenta de geotecnologia mais utilizada é o Sistema de Informação Geográfica, em que segundo FITZ (2008) define:

“SIG como um sistema constituído por um conjunto de programa computacional, o qual integra dados, equipamentos e pessoas com o objetivo de coletar, armazenar, recuperar, manipular, visualizar e analisar os dados espacialmente referenciados ao sistema de coordenadas conhecidos.”

Quanto ao sistema de coordenadas são utilizadas no Brasil o SIRGAS 2000, sendo um sistema geodésico de referência com previsão de padronização até 2014 pelo IBGE, outro sistema de coordenadas frequentemente usado é sistema de coordenadas geográficas

Para o presente trabalho, vale saber que a Usina Hidroelétrica Santo Antônio Energia, está situada na cidade de Porto Velho - Rondônia, e construído no rio Madeira, possuindo nível de água máximo de operação de 70,2 m como medida compensadora e mitigadora a Usina indenizou parte dos imóveis rurais, levando em consideração para calculo de indenização área de preservação permanente, com distância de 100 m da cota permitida de operação.

Em 2014 foi vivenciada a cheia histórica do rio Madeira, deixando o cenário da capital desalentador, e a área de influencia direta dos lagos da Usina ultrapassou as previsões dos estudos realizados pelos consórcios, vindo a causar danos ambientais e sociais. Em consequência disso, um proprietário de imóvel rural localizado a montante do vertedouro da usina entrou em conflito com o empreendimento, alegando estar prejudicado pela enchente e pela diminuição da quantidade de área praticável.

Para realizar a perícia ambiental do dano foram aplicadas as técnicas de Geoprocessamento, propondo analisar as espacializações do imóvel com a finalidade de detectar o nível de água atingida pela construção da Hidrelétrica e quantificar o tamanho de área de potencial para uso.

## 2. Metodologia de trabalho

A área de estudo é uma propriedade rural, localizada na montante da construção da barragem da Usina hidrelétrica Santo Antonio Energia, cujas coordenadas geográficas são latitude - 8°50'48.32" S e Longitude - 63°58'4.66" O, situada no município de Porto Velho – RO.

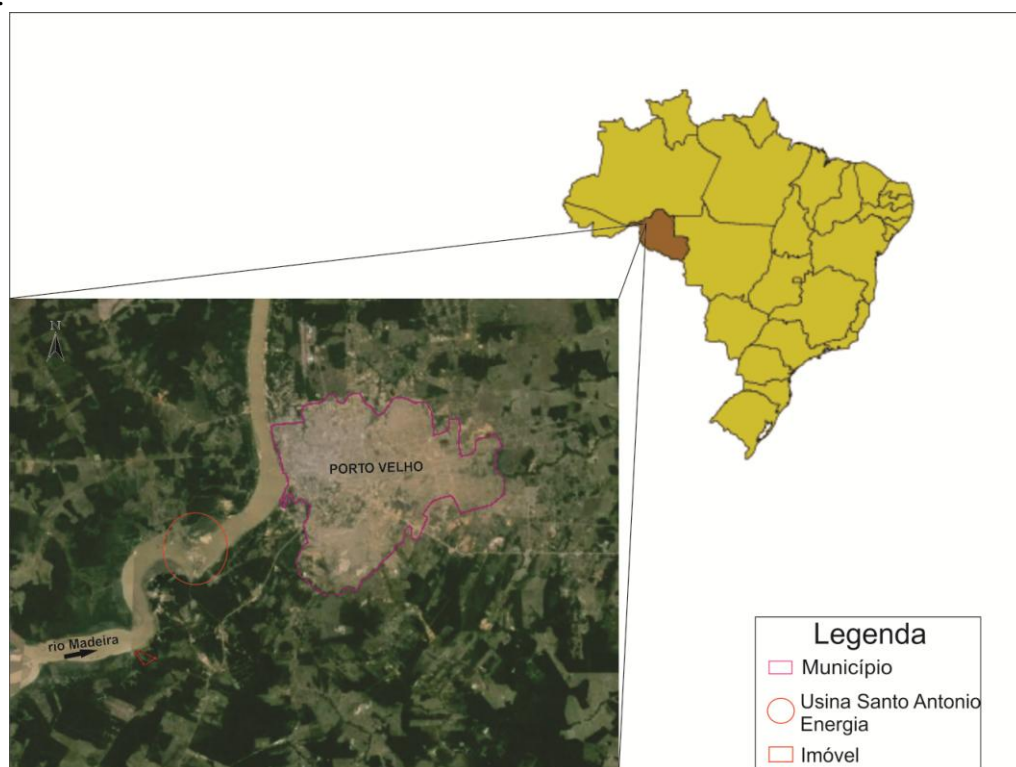


Figura 1. Localização área estudo.

O levantamento de campo foi realizado no dia 25/04/2014, sendo utilizado o GPS Garmim Etrex, marcando-se os pontos da enchente. E para análise a Usina Santo Antonio Energia disponibilizou os arquivos digitais no formato shapefile, da área total do imóvel, área indenizada, curva de nível e área inundada, prevista desde o início dos consórcios.

Para tanto, foi vinculada a imagem satélite do Google Earth, com a data de passagem 03/11/2013, no programa do Quantun Gis 2.2 a um sistema de coordenadas SIRGAS 2000, dessa maneira os dados espaciais tiveram a correspondência com a imagem digital inserida. Os vetores digitais e o raster utilizados na análise foram vinculados ao mesmo sistema de referência geodésico cuja projeção cartográfica utilizada foi a Universal Transversa de Mercator (UTM) e o fuso que recobre a área de estudo é o 20S.

Após o georeferenciamento da imagem satélite, foram importados os demais arquivos Shapefile fornecido pela usina, havendo a necessidade de realizar ajustes de transformação de

coordenadas, SAD 69 para a utilizada, a feição das curvas de níveis foram separadas em categorias de valores de elevação, que é feito a partir dos valores de atributos, assim facilita a identificação da qual cota o ponto coletado em campo. Foi criada uma nova feição, delimitando toda a área inundada, e aplicando a operação de buffer de 100 m de distância do polígono da área inundada.

Após esta análise, realizou-se um novo procedimento para zonar a área do imóvel remanescente, delimitando a área de reserva legal, que considera toda a vegetação existente, e seguindo os critérios da lei 12651/2012. Este procedimento consiste na criação de vector do tipo polígono, sendo necessário um snap da área do imóvel remanescente, para garantir que o polígono inserido fique amarrado ao outro polígono. Houve a necessidade de criar o vector de linha para a estrada, em seguida fazer um buffer de 4 metros e interceder com a área do imóvel, com a finalidade de criar a feição da estrada. Foi criado um novo arquivo shapefile do vector, tipo polígono para área de uso múltiplo do solo, este é considerado apenas a área que o proprietário poderá explorar.

### 3. Resultados e Discussões

Com os dados coletados em campo e inseridos no programa Quantun Gis sobreposta a Imagem Satélite, pôde-se verificar que a área atingida pela enchente não ultrapassou o limite em que a Usina Santo Antonio energia tinha previamente indenizado, é o que demonstra na figura abaixo, onde o ponto está representado pelo triângulo de cor laranja, e a área indenizado está marcado pelo tracejado preto, também denominado de área de preservação permanente.

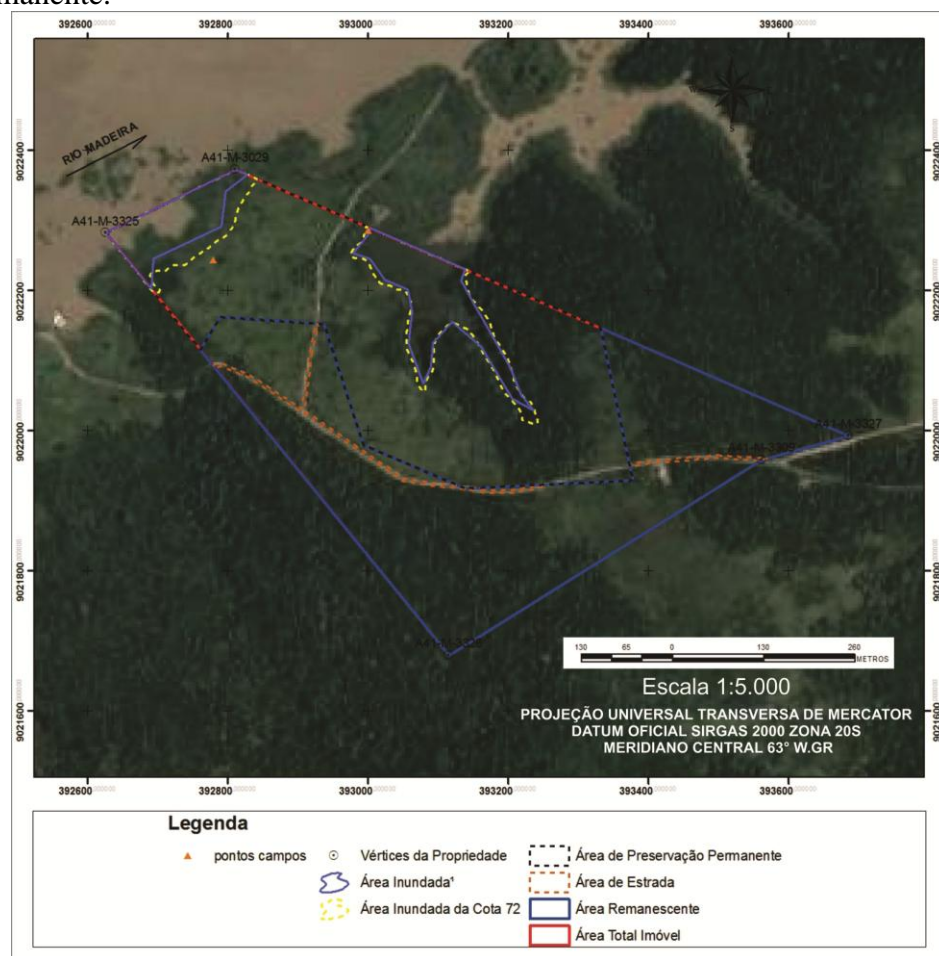


Figura 2. Carta Imagem da área de estudo.

Na figura 3 mostra algumas cotas usada como referência, a área inundada prevista pela Santo Antonio está na cota de 70 m, a cota 72m foi a área inundada pela enchente, e mostra ainda que para ultrapassar a área indenizada a enchente teria que ultrapassar a cota de 77 m.

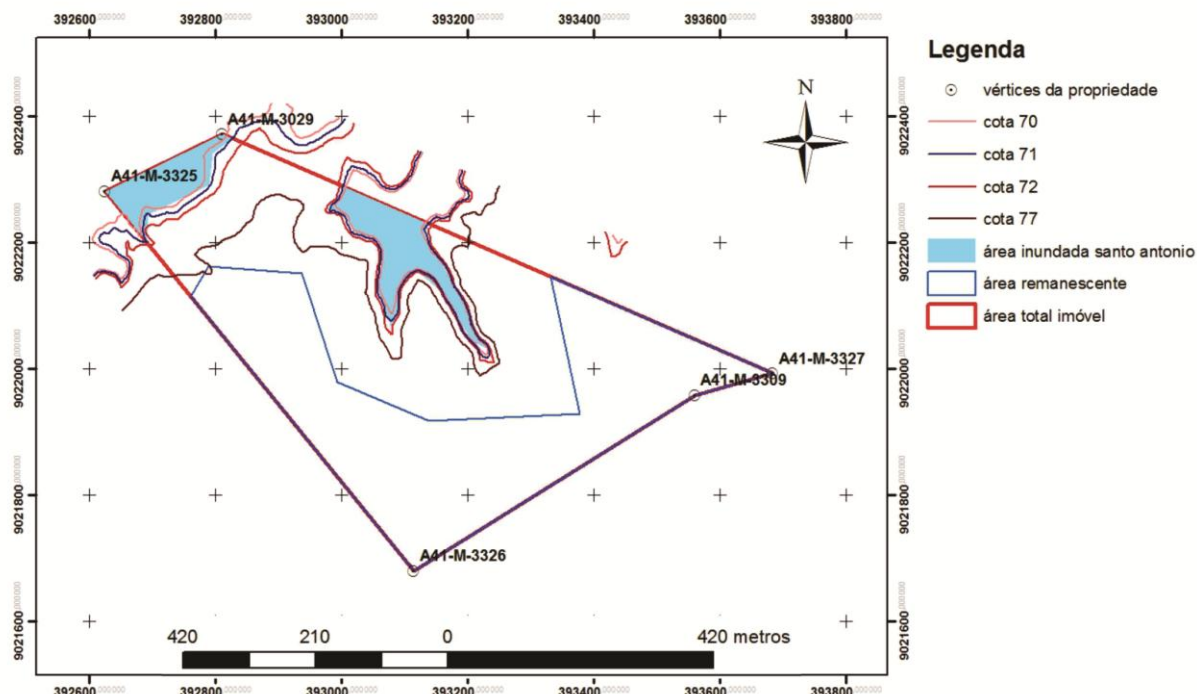


Figura 3. Mapa demonstrativo das curvas de níveis.

Fazendo um calculo de subtração da área inundada da cota de 72 a área da cora 70 chegou a uma diferença de 0,684 há. A área de preservação permanente da área inundada da cota 72 m, foi inferior a área indenizada, pode ser observada na tabela 01, quadro de áreas da espacialização de estudo.

Tabela 01. Quadro de áreas da espacialização de estudo

Quadro de Área	
Descrição	Hectare
Área Total do Imóvel	31,3544
Área do Imóvel Remanescente	14,7912
Área de Estrada (840,41 m)	0,3313
Área Preservação Permanente Total	16,56327
Área Inundada da cota 70 m	2,8838
Área Inundada da cota 72 m	3,5678
Área Preservação Permanente a partir da cota 72 m	15,2021

A área total do imóvel é de 31,3544 ha, e tendo uma área indenizada pela usina de 16,56327 ha.

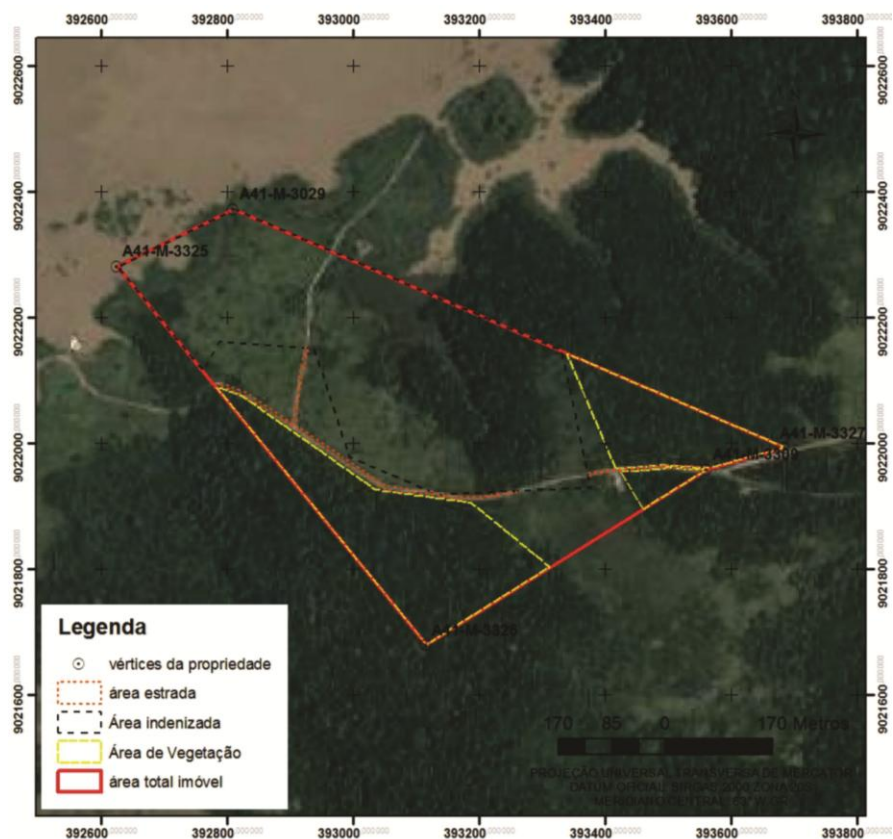


Figura 4: Delimitação das áreas dentro da área o imóvel remanescente

Tabela 02. Quadro de áreas do imóvel remanescente.

Quadro de Área	
Descrição	Hectare
Área Total do Imóvel	31,3544
Área Indenizada pela Usina Santo Antonio Energia	16,56327
Área do Imóvel Remanescente	14,7912
Área de Reserva Legal	9,4205
Área Uso Múltiplo do Solo	5,0394
Área de Estrada (840,41 m)	0,3313

A partir da análise de campo e do processamento dos dados, ficou comprovado que o proprietário fica com a área de 14,7912 ha para sua produtividade, sendo considerada pelo produtor insuficiente para a sua subsistência.

O zoneamento da área remanescente do imóvel apresentou que 47,17% é a área total do imóvel, sendo que 63,7% é área de reserva legal, conforme identificado na figura 02 como polígono amarelo, e a área de uso múltiplo do solo é de 5,03394 ha que representa 34,1% da área. Para tanto, foi considerada a subtração da área do imóvel remanescente com área de reserva legal e área de estrada.

A partir deste resultado, com o processamento dos dados espaciais aliados a área da ciência ambiental, ficou demonstrada que a área remanescente do imóvel é inferior a um módulo fiscal, esse termo foi introduzido e conceituado na Lei nº 6.746/79 que corresponde à área mínima necessária a uma propriedade rural, para que sua exploração seja economicamente viável. O tamanho do módulo fiscal para cada município está fixado através de Instruções Especiais (IE) expedidas pelo INCRA e em Rondônia esse valor é de 60 ha.

#### 4. Conclusões

Pode se concluir que geotecnologia ocupa lugar de destaque devido a sua funcionalidade, sendo presente no nosso dia - dia. Ficou demonstrado, a possibilidade e necessidade da aplicação das ferramentas do geoprocessamento para o estudo dos espaços geográficos ambientais, de maneira com que as informações fossem precisas.

A enchente no município de Porto Velho não foi prevista, e o estudo dos impactos ambientais da Usina foi deficiente e ainda foi determinado pelo ministério publico que fosse realizado um novo estudo, para saber quais foram os impactos ambientais e sociais decorrente da elevação da água do reservatório.

Com o zoneamento da área remanescente do imóvel, mostrou que a área de uso múltiplo do solo, permitida para a exploração na propriedade rural está inferior à área mínima para a exploração, que torna economicamente inviável, conforme a Lei nº 6.746/79.

Já a área atingida pela enchente ultrapassou a cota máxima prevista pela Usina, porém esta não ultrapassou a área previamente indenizada.

No entanto, a partir do estudo e fundamentações cabe a análise do juiz, sobre a aplicabilidade de indenização da área do imóvel remanescente.

### **Referências Bibliográficas**

FITZ, Paulo Roberto. Geoprocessamento sem complicação — São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

Brasil. Lei nº 12651 de 24 de maio de 2012

Brasil. Lei nº 6.746 de 10 de dezembro de 1979

Brasil. Instrução Especial/Incra/Nº 20, De 28 De Maio De 1980

IBAMA, Parecer Técnico nº 40/2012