



## **I ENCONTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

### **ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO DESMATAMENTO DO PARQUE NATURAL DE PORTO VELHO/RO, COM O USO DE GEOTECNOLOGIAS.**

**ANTONIO RAIMUNDO DE SOUSA FELIX<sup>1</sup>**

**JOÃO HENRIQUE DE SOUSA LEÃO<sup>1</sup>**

**LUIZ INACIO GUEDES COELHOS<sup>1</sup>**

#### **INTRODUÇÃO**

Rondônia foi marcado nas últimas décadas por um processo de crescimento rápido e desordenado. Tal processo foi resultado de uma intensa migração oficialmente incentivada entre os finais dos anos 70 e 80, resultando em explorações de madeiras nas florestas, assim provocando um grande desflorestamento (IMAZON, 2011).

No esforço de preservar uma amostra significativa desse ecossistema, foi criado o Parque Natural Municipal, popularmente conhecido como Parque Ecológico. Sendo instalada na área do antigo Projeto Fundiário Alto Madeira, Gleba Belmont (Decreto Municipal nº 3816, de 27/12/89), constituindo a última mancha verde de dimensões significativas, com cerca de 2000 hectares, (SEMA, 2012).

Atualmente contamos com várias ferramentas que oferecem ao homem facilidades para integrar-se com o meio ambiente, podendo usufruir os seus recursos e ao mesmo tempo conservando-a. Para analisar os efeitos das atividades humanas em uma determinada região, a quantificação da área é de suma importância. O embasamento técnico científico, é essencial para obter um resultado preciso da evolução do desmatamento. A avaliação multi-temporal de imagens de satélites, por exemplo, são de grande ajuda na análise, (DETER, 2012).

A análise de desmatamento, por meio das imagens de satélites, acaba gerando grandes soluções alternativas de desenvolvimento e preservação, devido à imensa quantidade de produtos disponíveis, e dos mais variados tipos (MENESES; ALMEIDA, 2012).

Segundo Meneses, para a aplicação do Sensoriamento Remoto, duas questões são de grande importância, qual a melhor resolução de imagem que se deve utilizar para resolver o problema de interesse, levando em consideração a disponibilidade, e qual a melhor escala para representar os objetos em questão.

Com o objetivo de obter informações referentes à evolução do desmatamento no Parque Natural Municipal, quantificamos as áreas antropizadas, através das imagens de satélite, da série Landsat 5 e 8. O sensor Thematic Mapper - TM, tem resolução espacial de 30 metros, e sua passagem é de 16 dias, que imageia uma área de 185 km de extensão, gerando imagens com resolução radiométrica de 16 bits. O sensor OLI, que está a bordo do Landsat 8, tem resolução espacial de 30 metros, e uma banda PANCRÔMATICA, com resolução de 15 metros, demorando a imagear a mesma área 16 dias, cada imagem tem 185 km de extensão e resolução de 12 bits (EMBRAPA, 2003). A banda

---

<sup>1</sup> Acadêmicos da Faculdade de Rondônia – FARO.

PANCROMÁTICA, é muito utilizada para melhorar a resolução das imagens, fusionando a imagem de resolução de 30 metros, para uma de 15 metros, como se observa na figura 3.

## **METODOLOGIA**

A região de estudo está localizada no estado de Rondônia, situando-se ao norte da capital, a cerca de 7 km do perímetro urbano e a 15 km do centro de Porto Velho. Hoje associado à área da vizinhança colônia penal Ênio Pinheiro e a outras propriedades particulares, o Parque Natural, constitui a última mancha verde de dimensões significativas, do centro urbano. Segundo o Zoneamento de Rondônia, na mata preservada, predomina a Floresta Ombrófila Aberta, situando-se em uma região de terra firme e baixa, com menos de 100 metros, que nela se encontra árvores com até 35 metros de altura, possuindo um estrato desigual, dificultando a penetração da luz. Para a análise da evolução do desmatamento foram usadas as imagens da órbita/ponto 232/066, do satélite Landsat 5, sensor TM, da passagem de 07 de agosto de 1989, correspondente a figura 1; e a imagem do dia 15 de junho de 2004, correspondente a figura 2; e do satélite Landsat 8, sensor OLI, da passagem do dia 03 de setembro de 2014, correspondente a figura 3. As imagens do satélite Landsat 7, foram baixadas pelo site do INPE, e as de 2014 foram adquiridas pelo site USGS, do governo americano.

Primeiramente, as imagens de 1989 e 2004, foram processadas pelo Envi 5.0, sendo feito o Layer Stacking, na composição R3G4B2, originando em uma imagem de cor natural, em seguida, feita a correção atmosférica pelo método DARK SUBTRACT, com o intuito de minimizar os efeitos atmosféricos na radiância da imagem. Também, foi feito o georreferenciamento das imagens, que a sua metodologia está descrita em Padovani et. al. (2002). A imagem de 2014, do Landsat 8, já se encontram georreferenciadas, sendo apenas fusionada com a banda PANCROMÁTICA, que tem resolução de 15 metros, e feita correção atmosférica, tudo pelo software Spectral Transformer for Landsat 8.

O método de análise utilizado foi o de classificação visual, que consiste em delimitar as áreas que contem a mesma característica espectral. Essa delimitação é feita com a interpretação visual, considerando a cor, textura, forma, relação de aspectos, localização e tamanho, com o intuito de se obter um resultado preciso. O produto final dessa interpretação, é um mapa temático que contem a área do Parque Natural e as áreas antropizadas, respectivas de cada ano. As áreas consideradas desmatadas, foram pela digitalização dos polígonos, com escala de 1:20.000, através do software ArcGis.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Leva-se em consideração as bandas espectrais dos sensores, que captam diferentes faixas do espectro eletromagnético, resultando em respostas espectrais diferentes, para cada sensor. Segue abaixo um quadro com as bandas e os respectivos comprimentos de ondas, que os satélites landsat 5 e 8, capta.

LANDSAT – 5		LANDSAT – 8	
Bandas Espectrais	TM(Thematic Mapper)	Bandas Espectrais	OLI - (Operational Land Imager)
(B1) AZUL	0.45-0.52 $\mu\text{m}$	(B1) COSTAL	0.433 - 0.453 $\mu\text{m}$
(B2) VERDE	0.52-0.60 $\mu\text{m}$	(B2) AZUL	0.450 - 0.515 $\mu\text{m}$
(B3) VERMELHO	0.63-0.69 $\mu\text{m}$	(B3) VERDE	0.525 - 0.600 $\mu\text{m}$
(B4) INFRAVERMELHO PROXIMO	0.76-0.90 $\mu\text{m}$	(B4) VERMELHO	0.630 - 0.680 $\mu\text{m}$
(B5) INFRAVERMELHO MÉDIO	1.55-1.75 $\mu\text{m}$	(B5) INFRAVERMELHO PROXIMO	0.845 - 0.885 $\mu\text{m}$
(B6) INFRAVERMELHO TERMAL	10.4-12.5 $\mu\text{m}$	(B6) INFRAVERMELHO MÉDIO	1.560 - 1.660 $\mu\text{m}$
(B7) INFRAVERMELHO MÉDIO	2.08-2.35 $\mu\text{m}$	(B7) INFRAVERMELHO MÉDIO	2.100 - 2.300 $\mu\text{m}$
		(B8) PANCROMÁTICO	0.500 - 0.680 $\mu\text{m}$
		(B9) CIRRUS	1.360 - 1.390 $\mu\text{m}$

A área total quantificada do Parque Natural Municipal, foi de 1408.01 ha, observando que houve um pequeno aumento da área desmatada de 1989 a 2004, e um aumento da vegetação em 2014, podendo a área estar em pousio e regenerando.

Em 1989, correspondente ao ano de criação do Parque Natural, a área desmatada foi quantificada foi de 147.01 ha, sendo 10.44% da área total do Parque estava antropizada, conforme a figura 1. Após 15 anos, com o aumento populacional, detectou-se um pequeno aumento de supressão da vegetação, sendo uma área de 192.12 ha, com cerca de 13.64%, conforme figura 2. No ano de 2004, identificou na zona de amortecimento do Parque um grande aumento de supressão, devido à expansão urbana. Já em 2014, com leis mais rígidas e fiscalizações mais rigorosas, houve um aumento de vegetação de aproximadamente 25 hectares, em relação a 2004, conforme figura 3. Não pode se descartar, que as bandas espectrais dos sensores, captam diferentes regiões do espectro eletromagnético, como segue o quadro abaixo:

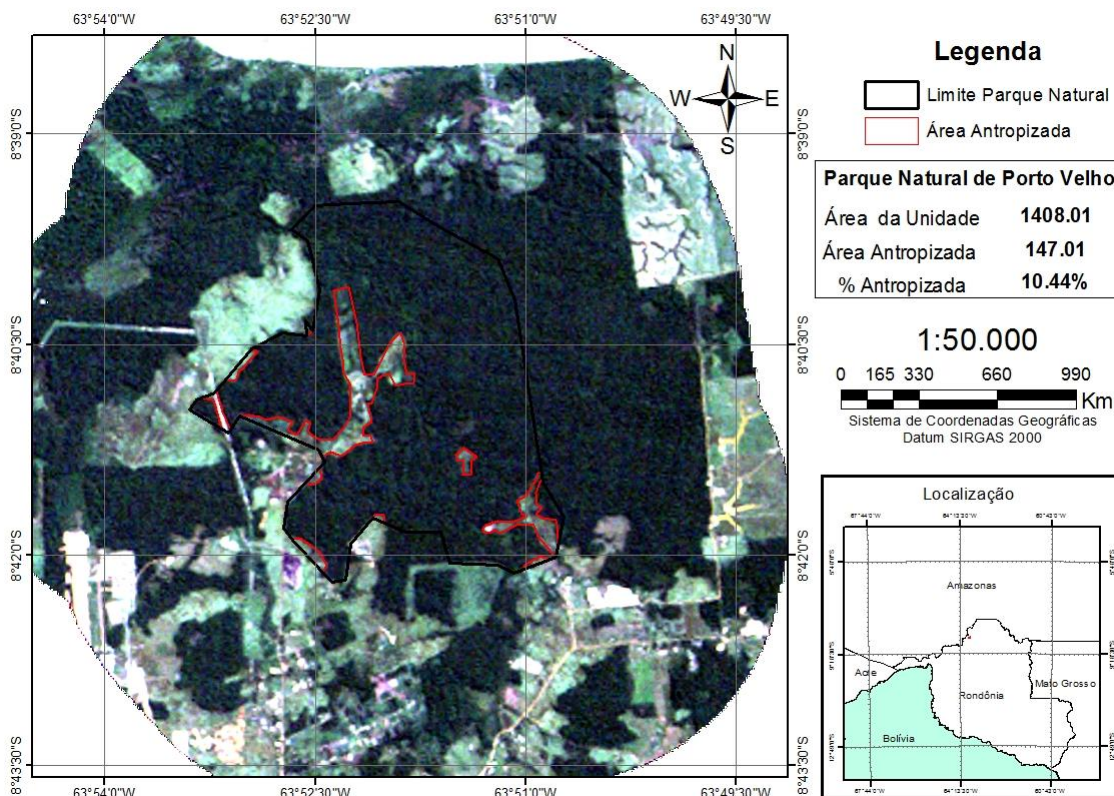


Figura 1 - Imagem do Satélite Landsat 5, resolução 30 metros.

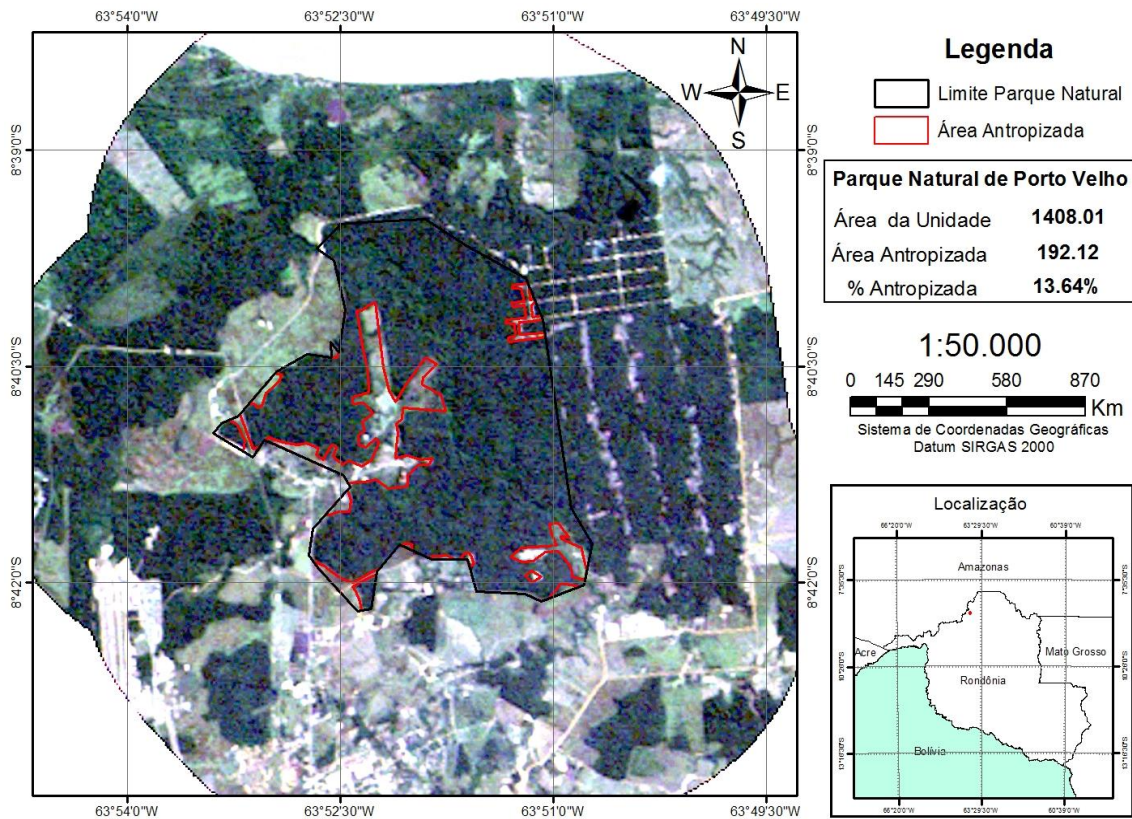


Figura 2 - Imagem do Satélite Landsat 5, resolução 30 metros.

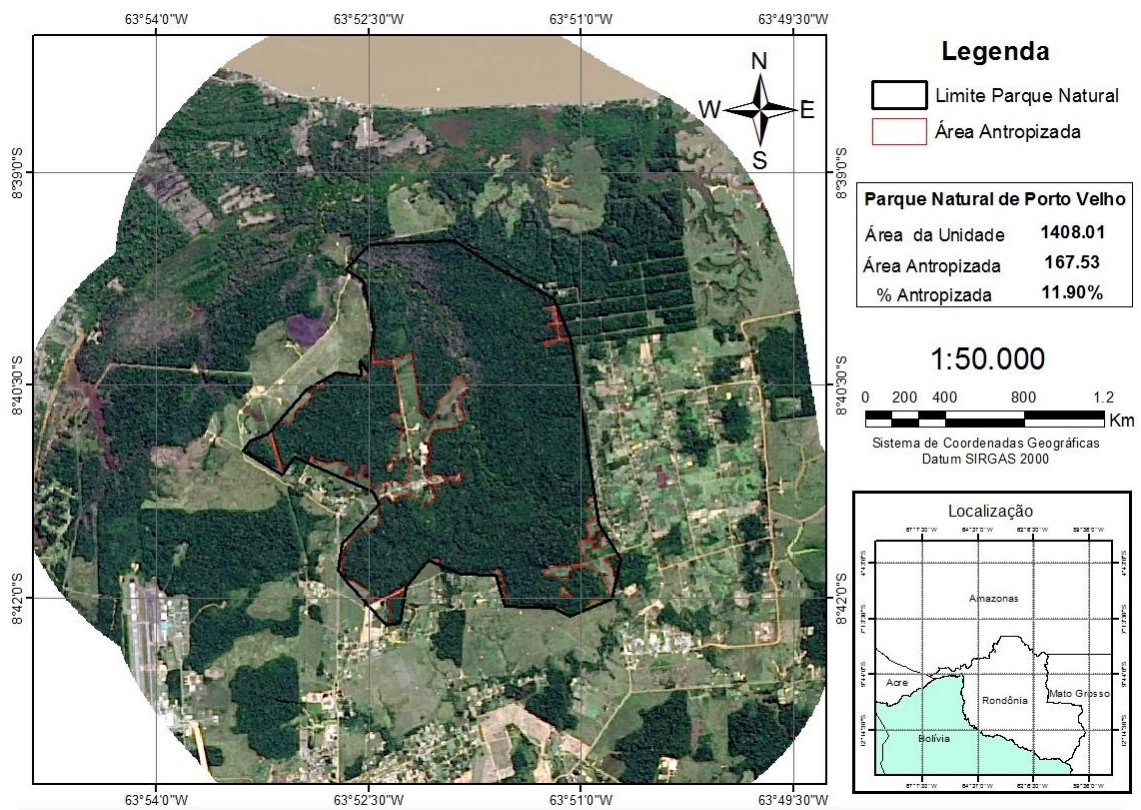


Figura 3 - imagem do Satélite Landsat 8, fusionada com banda PAN, resolução de 15 metros.

## **CONCLUSÃO**

Observou-se no estudo que a área ao entorno do Parque Natural, chamada de zona de amortecimento, está cada vez mais sendo ocupada, e que isso vai pressionando, toda a fauna e flora existente na unidade.

Algo interessante de salientar, foi o aumento de vegetação, principalmente no ano de sua criação, entendendo-se que ao criar a unidade, teve um maior controle sobre a floresta e que áreas que estavam antropizadas, possivelmente foram recuperadas.

Como a área estudada é pequena e não teve muitos impactos, foi relativamente fácil o mapeamento das áreas antropizadas, principalmente do ano de 2014, que usando imagens do Landsat 8, e o uso da banda PAN, podemos ter uma imagem com o dobro de resolução dos anos anteriores, com 15 metros, e com mais bits, se comparado com o Landsat 5.

Conclui-se que o uso do Sensoriamento Remoto e do Geoprocessamento, é muito eficaz para estudos ambientais. Pois existem dados gratuitos, que estão disponíveis em sites, e com boa qualidade.