

MONITORAMENTO DA ÁREA URBANA DE PORTO VELHO-RO AO LONGO DE 27 ANOS, UTILIZANDO IMAGENS DE SATÉLITE.

MONITORING OF URBAN AREA OF PORTO VELHO-RO OVER 27 ANOS, USING SATELLITE IMAGES.

MONITOREO DE LA ÁREA URBANA DE PUERTO VIEJO-RO AL LARGO DE DE 27 AÑOS, UTILIZANDO IMÁGENES POR SATÉLITE.

Siane Cristhina Pedroso Guimarães
sianecpg@yahoo.com.br
Universidade Federal de Rondônia

Helen Rose Oliveira da Silva
helen_roose@hotmail.com
Universidade Federal de Rondônia

Resumo

O artigo tem por finalidade evidenciar os resultados obtidos na pesquisa de monitoramento realizado na área urbana de Porto Velho entre os anos de 1985 a 2012, com intervalos de quatro anos, tendo como âncora o geoprocessamento e o sensoriamento remoto. Por meio da interpretação das imagens de satélite foi possível realizar uma análise entre o avanço da degradação nas Áreas verdes, e o crescimento populacional. A utilização dessas ferramentas permitiu verificar, através da interpretação das imagens LANDSAT com resolução de 30m, SPOT resolução 2,5m, WORLDVIEW resolução 50 cm e RESOURCESAT 15m, a direção da expansão urbana, que se desloca, principalmente, no sentido leste.

Palavras Chaves: Monitoramento. Sensoriamento Remoto. Áreas Verdes. Área Urbana.

Abstract: This article aims to highlight the results obtained in the monitoring carry out in the urban area of Porto Velho from 1985 to 2012, at intervals of four years, with the anchor geoprocessing and remote sensing. Through interpretation of satellite images was possible to perform an analysis of the progress of degradation in green areas, and population growth. The use of these tools has shown, through the interpretation of LANDSAT images with a resolution of 30m, SPOT images with resolution 2.5 m, WORLDVIEW with resolution of 50 cm, and Resourcesat with resolution of 15m, the

direction of expansion of the urban area, moving mostly eastward. It was also determined the growth of urban (area), and the total of green areas corresponding in each year worked.

Key Words: Monitoring, Remote Sensing, Green Areas, Urban Area.

Resumen – El artículo tiene la finalidad evidenciar los resultados obtenidos en la pesquisa de monitoreo llevado a cabo de la área urbana de Puerto Viejo entre los años de 1985 a 2012, con intervalos de cuatro años, teniendo como áncora el geoprocesamiento y lo sensoriamiento remoto. Por medio de la interpretación de las imágenes de Satélite fue posible realizar un análisis entre el avance de la degradación de las Áreas verdes, y el crecimiento de la población. La utilización de esas herramientas permitió mirar, a través de la interpretación de las imágenes LANDSAT con resolución de 30m, SPOT resolución 2,5m, WORLDVIEW Resolución 50 cm e RESOURCESAT 15m, la dirección de la expansión urbana, que se desloca, principalmente, en el sentido leste.

Palabras llaves: Monitoreo, sensoriamiento remoto, Áreas Verdes, Área Urbana.

INTRODUÇÃO

O estado de Rondônia nos últimos anos foi caracterizado pelo rápido avanço econômico, em virtude, principalmente da implantação das hidrelétricas do Madeira e de grandes empreendimentos na área da construção civil, este fato, desencadeando para a região o deslocamento de um grande contingente populacional, vindo de diversos estados brasileiros, para trabalhar em sua construção, contribuindo dessa maneira, para o aumento da população. Uma das cidades que mais recebeu estes migrantes foi a capital Porto Velho, justamente pelo empreendimento que está localizado dentro de suas delimitações.

A rápida expansão da população nos centros urbanos das cidades, quase sempre acarreta mudanças negativas para o ambiente, como a destruição das áreas verdes que se localizam em torno de todo o meio urbano. Estas, via de regra dão lugar a ocupações humanas que geralmente acontecem de maneira irregular, o que em consequência acarreta conflitos em torno do sistema urbano.

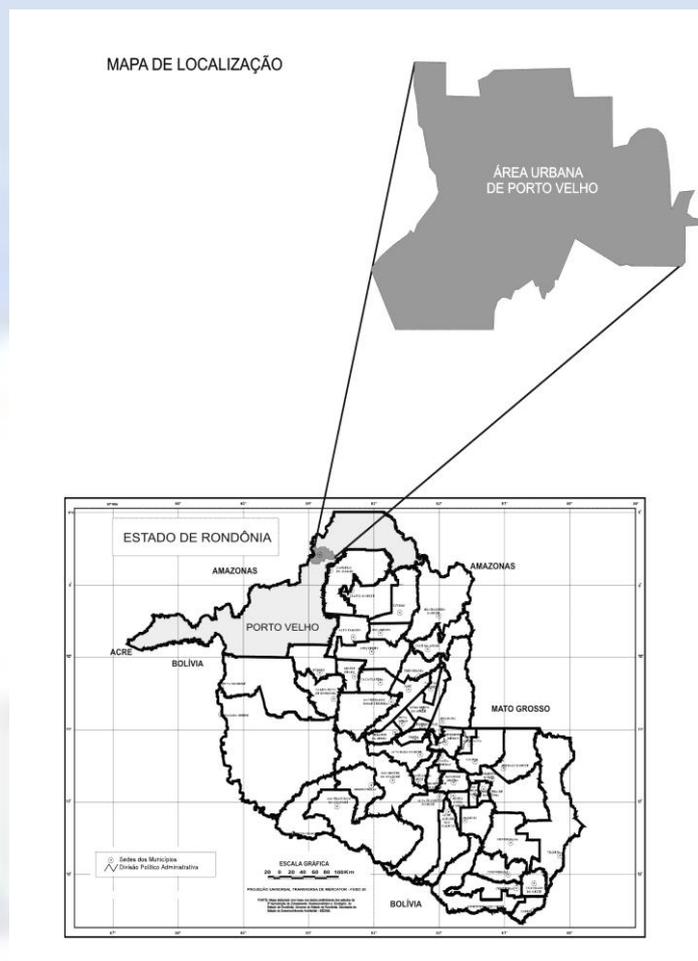
Dentro desta perspectiva, a presente pesquisa realizou o monitoramento da área urbana de Porto Velho-RO no período compreendido entre 1985 a 2012, com intervalos de quatro

anos, utilizando imagens de satélite. Por meio da interpretação das imagens foi realizada uma análise comparativa do avanço da degradação nas Áreas verdes, em virtude do crescimento populacional, com intuito de mensurar o desmatamento ao longo desses anos, e definir medidas mitigadoras que possam auxiliar no planejamento urbano no que diz respeito às áreas verdes. Atualmente, esta cada vez mais difícil à fiscalização de combate à degradação dessas áreas, devido, entre outros motivos, ao aumento de queimadas e derrubadas na região. Neste contexto, o geoprocessamento aliado às técnicas de sensoriamento remoto, representa um papel importante para observar minuciosamente o local desejado, possibilitando dessa maneira, detectar e analisar as alterações nas áreas, com resultados precisos e com boa qualidade nos produtos gerados.

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Porto Velho, esta situado à margem direita do rio Madeira, e tem uma área de 34.068,5 Km² de extensão. Está localizado no Estado de Rondônia, região norte do Brasil, entre os paralelos 08° 40' 00" e 08° 50' 00" latitude sul e os meridianos 63° 54' 14" e 64° 00' 00" longitude oeste. Possui um ecossistema rico em diversidades naturais, e uma população estimada em aproximadamente 435.732 habitantes segundo Censo - IBGE (2010), a maioria encontra-se na área urbana. Portanto, é o maior município do estado em área e população.

Figura 1- (Mapa de Localização)



FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O crescimento acelerado dos centros urbanos das grandes capitais brasileiras tem gerado diversos conflitos, dentre eles os ambientais. Desse modo, o monitoramento e acompanhamento dessas áreas apresentam dificuldades, requerendo o emprego de métodos eficazes para fiscalização, por isso, o emprego do geoprocessamento e sensoriamento remoto são vistos como ferramentas indispensáveis no monitoramento e acompanhamento dessas áreas, principalmente no que diz respeito ao avanço da degradação das Áreas de Preservação Permanente e demais fragmentos florestais localizados no sistema urbano, neste viés encontramos em VETTORAZZI (1996, p.45-51), o subsídio para o conceito de monitoramento:

O termo monitoramento é empregado no sentido de acompanhamento no tempo, visando detectar, analisar, mapear e quantificar alterações possíveis de serem representadas espacialmente. Sob essa ótica o “geomonitoramento” pode ter as mais diversas utilidades, listando-se entre outras: a) Manter atualizada a base cartográfica e o banco de dados da empresa (retalhamento, infraestrutura etc.); b) Dar suporte aos grupos envolvidos em

proteção florestal, identificando e mapeando áreas de risco ou de ocorrência de incêndios, ataques de pragas, doenças etc.; c) Acompanhar a situação das áreas de preservação permanente e reservas legais; d) Avaliar a disponibilidade de matéria-prima em áreas de terceiros.

Neste sentido o geoprocessamento é visto como uma ferramenta importante no desenvolvimento de trabalhos que visam analisar, monitorar e classificar as dinâmicas de transformação na natureza, por permitir através de dados georreferenciados gerar dados tabulados e assim trazer agilidade no desenvolvimento dos trabalhos. Para Menezes e Fernandes (2013, p. 202), o emprego do geoprocessamento traz:

A velocidade necessária na obtenção, manipulação e exibição de dados e informações somada à necessidade de espacialização de fenômenos de diversas naturezas vêm se tornando elementos fundamentais no planejamento e gestão de diferentes propósitos nos mais variados segmentos da sociedade. Um exemplo desse quadro são os planejamentos e gestões ambientais que congregam uma complexa gama de dados e informações que precisa ser bem - avaliada e integrada para gerar produtos especializados que possibilitem soluções rápidas diante do problema analisado.

Diante das pontuações apresentadas, o geoprocessamento é visto como uma ferramenta amplamente capacitada no emprego de trabalhos que buscam uma análise da dinâmica espacial. Aliado a esta ferramenta pode-se também mencionar o sensoriamento remoto que é uma tecnologia indispensável no uso de trabalhos que correspondem a questões ambientais. Segundo Florenzano (2007, p.9):

O sensoriamento remoto configura-se em uma das melhores técnicas a serem empregada, pois é uma tecnologia que permite obter imagens e outros tipos de dados da superfície terrestre, através da captação de energia refletida ou emitida pela superfície.

Para Affonso (2002, p.15), “De uma maneira geral, sensoriamento remoto é o nome atribuído aos métodos que utilizam tecnologias que detectam e avaliam os objetos sem o contato humano direto”. Com base nesses preceitos, uma definição mais científica aborda por Menezes (2012, p.3) é que o “Sensoriamento Remoto é uma ciência que visa o desenvolvimento da obtenção de imagens da superfície terrestre por meio da detecção e medição quantitativa das respostas das interações da radiação eletromagnética com os materiais terrestres”.

Em trabalhos ligados a monitoramento do meio ambiente, como as paisagens o uso de imagens de satélites com altas resoluções tendem aprimorar os resultados esperados, pois fornecem melhor detalhamento, ou seja, quanto melhor for à resolução do satélite melhor será o detalhamento na imagem. Segundo Florenzano (2002, p. 6) “A resolução refere-se à capacidade de um sensor enxergar ou distinguir objetos da superfície terrestre”. E ainda conforme afirma Florenzano (2008, p.40):

As imagens de satélite podem ser utilizadas no estudo e no monitoramento de vários objetos e fenômenos da superfície terrestre. A partir da interpretação de diferentes tipos de imagens, é possível fazer a previsão do tempo, estudar fenômenos oceânicos, detectar e monitorar furacões, inundações, queimadas e desflorestamentos, estimar safras agrícolas e gerar vários tipos de mapas, entre outras aplicações.

MÉTODO E METODOLOGIA

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico e cartográfico sobre o tema. Foram utilizadas imagens estereoscópicas WORLDVIEW com resolução espacial de 50 cm ano 2011, cedidas pela Santo Antônio Energia, imagens do satélite SPOT com resolução de 2,5 m, órbita/ponto 674/368 ano 2009, da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental (SEDAM), imagens LANDSAT5 TM+ dos anos de 1985, 1988, 1991, 1994, 1997, 2000, 2003, 2006, 2009, órbita/ponto 232/66, e Resourcesat ano 2012, ambas disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

O programa utilizado durante o desenvolvimento da pesquisa foi o SPRING (Sistema para Processamento de Informações Georreferenciadas), sendo este um banco de dados geográfico de 2º geração, desenvolvido pelo INPE, e disponibilizado gratuitamente. É um software que opera como um banco de dados geográfico sem fronteiras e suporta grande volume de dados (sem limitações de escala, projeção e fuso), mantendo a identidade dos objetos geográficos ao longo de todo banco. Salienta-se, ainda, que o mesmo administra tanto dados vetoriais como dados matriciais (*raster*), e realiza a integração de dados de Sensoriamento Remoto. Foi utilizado também, o software COREL DRAW, versão 13 para a arte final dos mapas temáticos.

Ao seguirmos com o método de captação de imagens criamos o banco de dados geográfico (corresponde fisicamente a um diretório onde serão armazenados tanto o Modelo de Dados, com suas definições de Categorias e Classes), o projeto (com todas as coordenadas e projeção da área da pesquisa) e o modelo de dados (descreve como a realidade geográfica que será representada no sistema).

O primeiro passo para a realização da interpretação das imagens foi o georreferenciamento das imagens de satélites, realizado através da função Registro (usado para o georreferenciamento e posterior inserção na base de dados de imagens no formato **GRIB** - arquivos de imagem com extensão **.grb**) do SPRING.

Para realizarmos esta etapa foi necessário transformar as imagens LANDSAT5, que originalmente estavam no formato TIFF em GRIB . Esta etapa foi realizada em um dos

módulos do SPRING denominado IMPIMA (utilizado somente para se obter uma imagem no formato GRIB).

Em um segundo momento estas imagens foram georreferenciadas e posteriormente importadas para o SPRING e integradas à base de dados, como: hidrografia, estrada e mancha urbana.

Após o georreferenciamento das imagens, foi aplicado um tratamento nas imagens, utilizando a opção CONTRASTE. Esta função tem a finalidade de aprimorar a qualidade das imagens sob os critérios subjetivos do olho humano, onde buscamos melhorar a qualidade de visualização de cada uma das bandas utilizadas de acordo com a composição RGB. No CORELDRAWX3 foi realizado o trabalho final de confecção dos mapas, como por exemplo, as legendas.

BASE CARTOGRÁFICA

Para a elaboração dos mapas estabelecidos nos objetivos da pesquisa, utilizamos dados da base cartográfica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente- SEDAM, com escala inicial de 1:100.000. Os dados que foram utilizados na base cartográfica foram: hidrografia, estradas e limite oficial da área urbana, além da imagem de satélite SPOT 2009 com resolução espacial de 2,5m e WORLDVIEW, resolução de 50 cm o que permite um melhor detalhamento durante a interpretação da imagem. Após análise da base inicial realizamos a interpretação da imagem de satélite, considerando todos os elementos fotointerpretativos, como cor, textura, forma, padrão, tonalidade. A partir destes procedimentos, nos foi possível atualizar a base inicial com os dados que não continham na mesma, dando riqueza ao trabalho realizado.

DISCURSÕES E RESULTADOS

O uso das imagens de satélites utilizadas na verificação do avanço da ocupação do solo urbano nos permitiu mensurar o quanto à área urbana de Porto Velho cresceu de 1985 até 2012 e, o quanto as áreas verdes sofreram com isso.

Com a interpretação das imagens de satélite observamos como se deu o crescimento da mancha urbana ao longo dos anos interpretados num correspondente a 27 anos, com intervalo de quatro em quatro anos. Foi constatado que a rede urbana se expandiu, principalmente, para o sentido leste. Ao que tudo indica esta evolução ocorreu,

principalmente, em virtude do crescimento populacional ocasionado pelos vários processos migratórios pelo qual o estado passou, incluindo este último de 2010 com a chegada das hidrelétricas do Madeira.

Segundo o Plano Diretor do Município de Porto Velho de 2008, a expansão urbana no sentido leste dificultou a oferta de infraestrutura, por deixar inúmeros espaços vazios ao longo da distribuição espacial da cidade. Este processo dificultou o planejamento da infraestrutura do sistema urbano da cidade, e a variável que mais sofreu com esse crescimento acelerado foram às áreas verdes da cidade, as quais passaram a dar lugar às construções e moradias.

Já na década de 70/80 a cidade de Porto Velho passou por um acelerado processo de crescimento populacional, advindo, principalmente, pelo incentivo do Governo Federal em abrir a fronteira agrícola do então Território Federal de Rondônia e desafogar os estados da região sul do país. Em decorrência disto, o estado de Rondônia passou como um todo, a receber pessoas advindas de várias partes do Brasil e de algumas áreas do globo, ouvido e visto com essa experiência os hábitos e sotaques diferentes, ocasionando um festival cultural.

A tabela 01 mostra os anos analisados e o valor do incremento na área urbana da cidade de Porto Velho, no intervalo pesquisado observamos que; o período em que menos fora observada a expansão da mancha urbana foi entre 2006 até 2009, com crescimento de aproximadamente 15,74 há. Contudo, vale salientar, que já em 2009 este quadro teve alteração, em virtude principalmente do deslocamento para o estado de uma grande massa populacional para trabalhar na construção das hidrelétricas do Madeira.

Ao interpretar a imagem de 2012 constatou-se também, que o limite identificado por meio das imagens ultrapassou o limite oficial da mancha urbana de Porto Velho (ano 2010 utilizado como base na interpretação). O que se conclui é que a área urbana cresce cada vez mais acelerada. E o contraste no crescimento pode ser atribuído ao último ciclo migratório que o estado passou, ou seja, a implantação das hidrelétricas do Madeira e em decorrência dos Projetos de Aceleração do Crescimento (PAC), que trouxe novas empresas visando acelerar a economia do Estado e com isso, movimentando para região uma grande massa populacional vinda para trabalhar na construção destes empreendimentos. A (figura 02) mostra o processo de evolução da mancha urbana do ano de 1985 a 2012, tendo a direção leste como principal eixo de expansão.

Tabela do avanço da mancha urbana de 1985 a 2012.

MONITORAMENTO DA ÁREA URBANA DE PORTO VELHO-RO AO LONGO DE 27 ANOS, UTILIZANDO IMAGENS DE SATÉLITE

Ano	Mancha Urbana (ha)	Incremento da Mancha Urbana (ha).
1985	4540.96	
1988	6041.99	1501.03
1991	7574.63	1433.64
1994	8003.47	527.84
1997	9100.92	1097.45
2000	9890.38	797.46
2003	10250.66	360.28
2006	10663.89	413.23
2009	10679.63	15.74
2012	11158.53	478.99

Elaborado por Helen Silva, 2013.

Figura

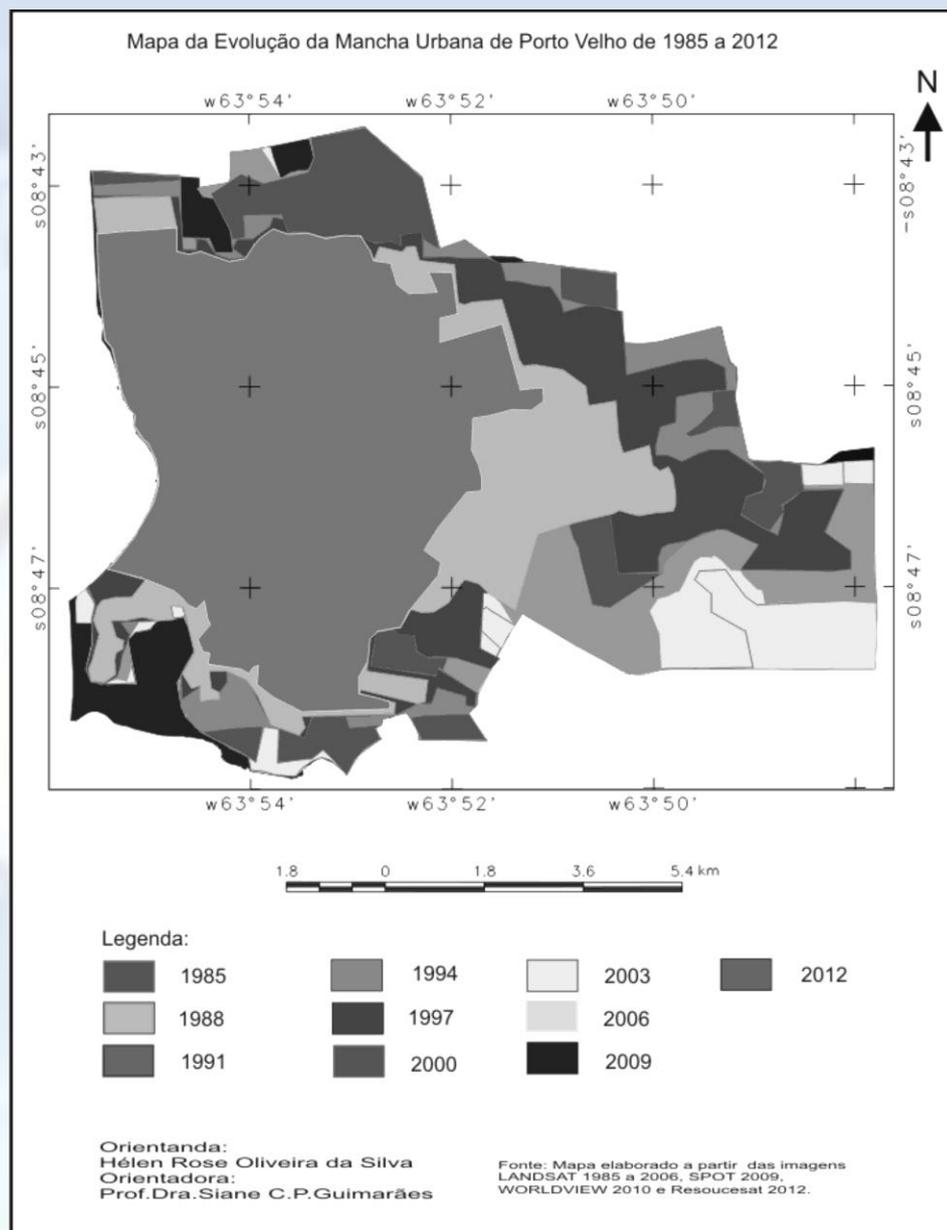
02 –

(mapa

de

evoluçã

o da mancha urbana)



MONITORAMENTO DAS ÁREAS VERDES

O monitoramento das áreas verdes na zona urbana de Porto Velho foi realizado, a partir da interpretação das imagens de satélite LANDSAT no período de 1985 a 2006, SPOT 2009, WOLRD VIEW 2011, e RESOURCESAT 2012, com intuito de verificar a quantidade de áreas verdes ainda existentes. Neste sentido, foi levantado um pequeno histórico sobre o desmatamento no Estado. Segundo dados pesquisados, o desmatamento no Estado de Rondônia teve início na década de 70, após a abertura da BR-364. Ainda nesta década acontecia o auge de distribuição de lotes pelo INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária), para migrantes oriundos de diversas regiões do Brasil,

com isso ocorreu um processo acelerado de desmatamento no estado. Neste período, o município de Porto Velho não figurava com grande destaque entre os municípios que mais desmatavam áreas florestadas, principalmente em sua área urbana.

Ao interpretar as imagens de satélite foi identificado o total de áreas verdes existentes em cada ano trabalhado. Foi observado que os valores referentes às áreas verdes identificadas na zona urbana de Porto Velho aumentam conforme avança a mancha urbana. Contudo, isso não significa que houve uma pausa no desmatamento, já que os polígonos de áreas verdes encontrados nos primeiros anos de análise se apresentam menores nos últimos anos. O que pode explicar o aumento quantitativo das áreas verdes é, realmente, a expansão da zona urbana.

No período de 1985 a 1988 foi calculado aproximadamente 477,94 ha de fragmentos florestais, isso dentro da área urbana. Na década de 90, o que explica o desmatamento em um ritmo acelerado a nível estadual, e, fora tido como um dos fatores determinantes para explicar este processo, foi à expansão da pecuária extensiva, onde a vegetação é queimada e desmatada dando lugar a pastos. São incluídas, também, nesta degradação as matas ciliares. Vale ressaltar que este fator não se prende apenas aos municípios e ao estado, mais a toda a Amazônia legal.

Nos anos de 1988 a 1991 o acréscimo de áreas verdes na zona urbana foi de apenas 11,00 ha, o menor índice observado durante a pesquisa, mesmo tendo um crescimento de 1433,64 ha nos limites da área urbana. Nos anos de 1991 a 1994 o aumento foi de 107,57 ha de áreas verdes, e de 1994 a 1997 o valor encontrado foi de aproximadamente 115,75 ha. Após a interpretação da imagem do ano de 1997 foi possível observar que a redução de áreas verdes foi bem significativa se comparado aos dados analisados nos anos anteriores.

Na década de 2000, o índice do desmatamento apresenta um histórico bem elevado em todo município, este passa a liderar o ranking de primeiro lugar entre os que mais desmataram, este fato pode ser associado, também, a redução das áreas verdes na zona urbana de Porto Velho. O município de Porto Velho liderou por seis vezes consecutivas os maiores índices de desmatamento no período que vai de 2000 a 2006, tendo seu eixo concentrado, principalmente, ao longo da BR-364, mais uma vez nesse período a variável pecuária esta correlacionada com o desmatamento, porém este não é o único motivo para devastação das florestas, que são desmatadas também, pelas queimadas e derrubadas ilegais. Os dados encontrados na pesquisa referentes a estes períodos são: de 1997 a

2000 o incremento nas áreas verdes da zona urbana foi de 178,56 ha; de 2000 a 2003 o aumento foi de 395,48 ha, e de 2003 a 2006 o valor encontrado foi de 460,36 ha (Tabela 02).

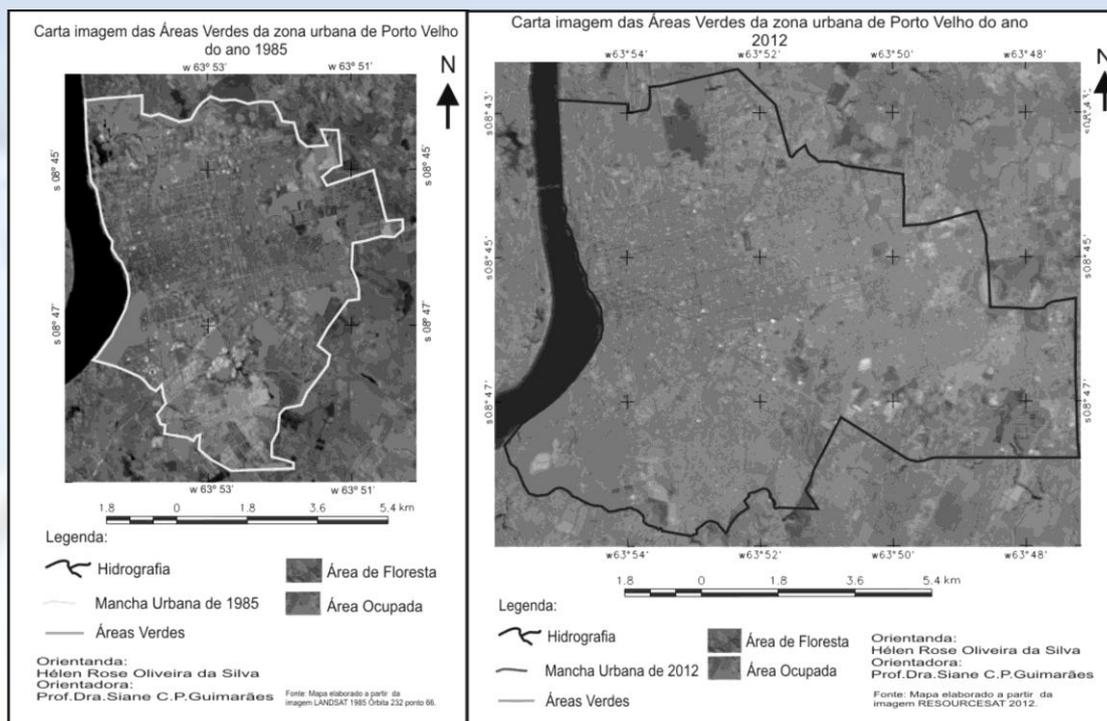
Tabela do total de áreas verdes na zona urbana 1985 a 2012

Ano	Total de classes de área verde (ha) na zona urbana	Incremento de áreas verdes (ha).
1985	515.60	
1988	993.54	477.94
1991	1004.56	11,0
1994	1112.12	107.57
1997	996.36	115.75
2000	1174.93	178.56
2003	1570.41	395.48
2006	1110.05	460.36
2009	763.38	346.67
2012	1148.65	385.27

Elaborado por Helen Silva, 2013.

Outro fator que contribuiu para redução das florestas e, conseqüentemente, para o avanço do desmatamento na região de Porto Velho foi à construção das usinas hidrelétricas de Santo Antônio e Jirau, no Rio Madeira. Em decorrência da implantação desses empreendimentos a migração de pessoas para áreas de floresta localizadas no município tem causado a derrubada ilegal da mata (BARRETO, 2012). Isso vai do período de 2009 a 2010.

Figura 03 – (carta imagem das áreas verdes de 1985 a 2012)



MEDIDAS MITIGADORAS PROPOSTAS PARA A PESQUISA

A rápida expansão urbana, oriunda do crescimento populacional, ocasionou no sistema urbano de Porto Velho alguns pontos negativos no que diz respeito tanto a infraestrutura quanto na redução das áreas verdes desse meio. Neste sentido podemos elaborar/propor ações mitigadoras que possam auxiliar no planejamento e desenvolvimento do meio urbano, sendo elas:

- Em relação às áreas verdes, a criação de parques e galerias verdes em torno do meio urbano, surge no sentido de ampliar o reflorestamento e melhorar a qualidade ambiental da região;
- Ampliar a fiscalização e monitoramento no que diz respeito às leis vigentes, do capítulo XII do sistema de áreas de interesse ambiental, do Código de Meio Ambiente do município de Porto Velho;
- Deslocamento de famílias que moram em áreas próximas as matas ciliares;
- Já em relação à rápida expansão urbana, implantação de conjuntos habitacionais solucionaria em partes a questão da infraestrutura dos bairros, onde a prefeitura ou órgãos competentes apresentariam propostas de planejamento de ocupação das moradias às populações de bairros da periferia, no sentido de estruturar ou padronizar essas moradias, além da ocupação de terrenos vazios.

- Realização de estudos, com equipe multidisciplinar, para localização de ambientes frágeis e, que necessitam de conservação;
- Planejamento, por parte do poder público, buscando evitar novas invasões e construções de edificações as margens dos igarapés;
- Elaboração de leis locais, com maior nível de exigência, para a manutenção das áreas verdes remanescentes.

CONSIDERAÇÕES

O georreferenciamento aliado às técnicas de sensoriamento remoto mostrou-se eficientes no resultado da pesquisa. A interpretação das imagens de satélites permitiu-nos observar como se deu o avanço do limite da área urbana, deslocando-se, principalmente para direção leste da cidade, fato este explicado

pelos vários processos migratórios passados pela região, dando destaque para o da década de 70/80, considerado como um dos maiores ciclos que movimentou para o estado um grande contingente populacional. Este fato foi observado através das análises dos dados obtidos ao término das interpretações, onde o maior incremento da mancha urbana foi do ano 1985 a 1988 com um acréscimo de 1433.64 ha.

Foi constatado que o menor avanço na mancha urbana aconteceu na década de 90 sendo menos significativo se comparado aos anos anteriores, crescendo um total de apenas 527,84 ha. Este fato pode ser associado, a redução na entrada de migrantes no estado. Os resultados obtidos na pesquisa mostraram-se eficientes, validando as técnicas adotadas para o desenvolvimento da pesquisa.

Após a interpretação de todas as imagens, foi possível identificar as áreas verdes, e constatar que essas áreas apresentam uma redução no tamanho dos polígonos, conforme o aumento na zona urbana da cidade.

Este fato pode ser explicado pelos vários fatores que impulsionaram o desmatamento no estado e na cidade, como a derrubada da vegetação para construções irregulares e, queimadas.

Estes dados, referentes ao avanço da mancha urbana e redução das áreas verdes são bastante relevantes no que diz respeito à dinâmica de ocupação do povoamento de Porto Velho, pois foi possível constatar o quanto os processos migratórios influenciaram na modificação do sistema urbano.

REFERÊNCIAS

AFFONSO, Adriana. **Introdução ao Geoprocessamento e ao Sensoriamento Remoto**. 2002. Acesso em: 16/01/12.

BIAS, Edilson de Souza; BRITES, Ricardo Seixas; SANTA ROSA, Antonio Nuno de Castro. **Imagens de Alta Resolução Espacial**. In ALMEIDA, Tati;

BRONAUT, Renata Porto Moraes; FILHO, Antônio Conceição Paranhos. **Avaliação do uso de imagens de satélite Landsat ETM+ na identificação e monitoramento das áreas de preservação permanente ao longo dos corpos hídricos**. Anais 1º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Campo Grande, Brasil, 11-15 novembro 2006, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.431-437. Acessado em: 11/03/2013.

CAIXETA, Daniel Mathias. **Mapeamento, Identificação e Monitoramento das Áreas de Proteção Permanente ao longo do Ribeirão Anicuns no Município de, Goiânia – Go**. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 617-622. Acessado em: 11/03/2013.

CALDAS, Patrícia F. **Geoprocessamento aplicado na delimitação de Áreas de Preservação Permanente em Jaraguá do Sul – SC**. Monografia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2007. Acessado em: 11/03/2013.

FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Iniciação e Sensoriamento Remoto. Imagens de satélite para estudos ambientais**. Editora: Oficina de texto, 2002.

_____. **Os Satélites e Suas Aplicações**. In Sindicato dos Servidores Públicos Federais na Área de Ciência e Tecnologia do Vale do Paraíba. São José dos Campos: SindCT, 2008.

FITZ, Paulo Roberto. **Geoprocessamento sem Complicações**. Editora Oficina de Texto. Ano: 2008.

HORNG LIU, Tse William. **Aplicações de Sensoriamento Remoto**. Campo Grande: Uninderp, 2006.

IBGE. <http://www.ibge.gov.br/cidade> Acessado em: 16/01/2012.

Lei complementar nº 138. De 28 de Dezembro de 2001. Código de Meio Ambiente do Município de Porto Velho. Acesso em: 12/07/2012.

Lei complementar nº 311, de 30 de junho de 2008. Prefeitura do Município de Porto Velho. Acesso em: 12/07/12.

Lei complementar nº 097 de 29 de Dezembro de 1999. Prefeitura do Município de Porto Velho.

MENESES, Roberto Paulo. **Princípios de Sensoriamento Remoto.** In ALMEIDA, Tati; MENESES, Roberto Paulo. (Org.). Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto. Brasília: UnB/CNPq, 2012.

MENEZES, Leal Márcio Paulo; FERNANDES, Couto Manoel. **Roteiro de Cartografia.** São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

MOURA, Clara Ana Mourão. **Geoprocessamento na Gestão e Planejamento Urbano.** Belo Horizonte – MG, 2005.

NASCIMENTO, Cláudia Pinheiro; SANTOS, Carlos; SILVA, Mauricio. **Porto Velho: A produção do espaço urbano de Rondônia (1980/2010).** In Revista Geografar, Curitiba, v.7, n.1, 2012. p. 20-52 - Acessado em: 11/03/13.

NOVO, Evlyn; M.L. DE MORAES. **Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações.** São Paulo: Edgard Blugher, 1993.

OLIVEIRA, Amélio Ovídio. **Geografia de Rondônia: Espaço e Produção.** Porto Velho, 2005.

OLIVEIRA, Mauricio Zagonei; VERONEZ, Mauricio Roberto. *Et al.* **Delimitação de Áreas de Preservação Permanente: Um Estudo de caso através de imagem de satélite de alta resolução associada a um sistema de informação geográfica.** Disponível em: <http://marte.dpi.inpe.br> acessado em: 07/06/11.

SILVA, Xavier Jorge; ZAIDAN, T.R. Organizadores, **Geoprocessamento e Meio Ambiente.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

TEIXEIRA, Domingues Marco Antônio & FONSECA, Dante R. **História Regional (Rondônia).** Porto Velho, 2003.

VETTORAZZI, Carlos A. **Técnicas de geoprocessamento no monitoramento de Áreas florestadas**. Piracicaba: Série Técnica IPEF, v.10, n.29, 1996. p.45 – 51 - Acessado em: 11/03/13.

