



**Confins**

Revue franco-brésilienne de géographie / Revista  
franco-brasileira de geografia

**30 | 2017**  
**Número 30**

---

## O uso do geoprocessamento na espacialização e avaliação das Áreas de Preservação Permanente: Cidade de Porto Velho-RO

*L'utilisation du géotraitement pour la spatialisation et l'évaluation des aires de  
préservation permanente de Porto Velho-RO.*

*The use of geoprocessing at spacialization and evaluation of the Permanent  
Preservation Areas: in Porto Velho City -RO.*

**Helen Rose Oliveira da Silva, Siane Cristhina Pedroso Guimarães e  
Liliana Borges de Oliveira**



**Editora**  
Hervé Théry

### **Edição electrónica**

URL: <http://confins.revues.org/11764>

DOI: 10.4000/confins.11764

ISSN: 1958-9212

### **Reférenceletrónica**

Helen Rose Oliveira da Silva, Siane Cristhina Pedroso Guimarães e Liliana Borges de Oliveira, « O uso do geoprocessamento na espacialização e avaliação das Áreas de Preservação Permanente: Cidade de Porto Velho-RO », *Confins* [Online], 30 | 2017, posto online no dia 19 Fevereiro 2017, consultado o 19 Março 2017. URL : <http://confins.revues.org/11764> ; DOI : 10.4000/confins.11764

---

Este documento foi criado de forma automática no dia 19 Março 2017.



Confins – Revue franco-brésilienne de géographie est mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International.

---

# O uso do geoprocessamento na espacialização e avaliação das Áreas de Preservação Permanente: Cidade de Porto Velho-RO

*L'utilisation du géotraitement pour la spatialisation et l'évaluation des aires de préservation permanente de Porto Velho-RO.*

*The use of geoprocessing at spacialization and evaluation of the Permanent Preservation Areas: in Porto Velho City -RO.*

**Helen Rose Oliveira da Silva, Siane Cristhina Pedroso Guimarães e Liliana Borges de Oliveira**

---

- 1 As Áreas de Preservação Permanente (APP) são áreas de suma importância ao equilíbrio ambiental, tanto no que se refere às localizadas em grandes florestas, como as que estão próximas ao sistema urbano. Exercem papel de proteção contra a contaminação dos recursos hídricos e evitam o assoreamento que compromete a qualidade natural das águas. Um dos fatores determinantes para a devastação das APPs, localizadas nas áreas urbanas das grandes cidades, é a pressão populacional, muitas vezes ocasionada pelas migrações e a implantação de grandes empreendimentos visando ao crescimento econômico das regiões. Dessa forma, as APPs estão cedendo lugar à ocupação humana, sem planejamento e sem a preocupação com a manutenção desse tipo de ambiente.
- 2 Considerando o crescimento urbano brasileiro, Rondônia é um dos Estados da região Norte que mais cresceu, nos últimos anos, tanto em termos econômicos quanto demográfico. Este crescimento foi impulsionado pelos diversos processos migratórios decorridos ao longo de sua história, contribuindo, assim, para sua expansão urbana.
- 3 Entre as décadas de 1960, 1970 e 1980 Rondônia passou a crescer de forma acelerada aumentando, nesse período, o deslocamento da população para as áreas urbanas em busca de melhores condições. Todo esse crescimento aconteceu em decorrência da divulgação

do Governo Federal e sua política, representada pelo lema “povoar para não entregar” e a promessa de que Rondônia seria o “Eldorado da Amazônia”. De acordo com as divulgações da época, todos teriam acesso a terras de qualidade, despertando o interesse tanto de investidores, quanto da população. Tornando-se este um dos ciclos que mais impulsionou a vinda de migrantes para Rondônia.

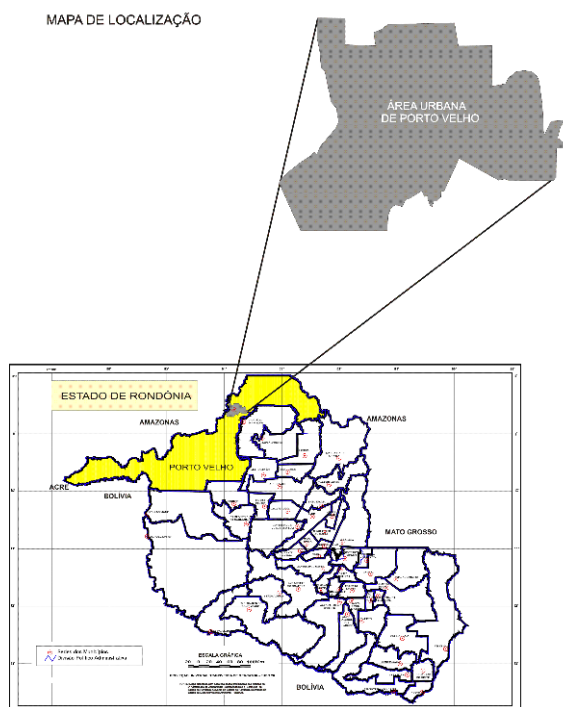
- 4 A cidade de Porto Velho, se comparada às demais cidades do Estado, foi uma das primeiras a ser expandir, tendo seu desenvolvimento impulsionado à medida que os processos migratórios se concluíam.
- 5 Nesse contexto, evidenciam-se os problemas ambientais e sociais, que passaram a fazer parte do cenário urbano das cidades, principalmente Porto Velho, já que muito foi desmatado pela ação antrópica, instaurando a insalubridade pelo processo de construção e desenvolvimento do ambiente urbano, resultando em alguns pontos negativos, como a oferta de infraestrutura, configurando-se este como um dos principais problemas.
- 6 Além disso, cabe ressaltar o último ciclo migratório pelo qual o Estado passou em virtude dos Processos de Aceleração do Crescimento - PAC, outra vez a capital recebeu o maior número de contingente populacional, esses projetos visaram à construção das Hidrelétricas do Madeira. Este ciclo se consolidou em 2010, o que fez a capital contar com um novo quantitativo populacional.
- 7 A rápida expansão urbana implica, via de regra, em danos ao meio ambiente, com destruição e ocupação irregular das áreas de preservação permanentes. Aliado a esse processo desordenado de ocupação das áreas urbanas, está à falta de fiscalização e de combate à degradação dessas áreas que, por consequência, acaba gerando ocupações irregulares.
- 8 As Áreas de Preservação Permanentes, localizadas nos espaços urbanos das cidades, passam a dar lugar às modificações humanas, como: as construções de casas e asfaltamento das ruas. As alterações e desequilíbrios causados pela urbanização e pelo descumprimento da legislação são problemas facilmente percebidos na área urbana de Porto Velho.
- 9 O não cumprimento das leis requer maior atenção por parte do poder público e da comunidade. De acordo com o Novo Código Florestal de 2012, as APPs, em zonas urbanas, devem ter 30 metros de extensão. Assim, tem-se como objetivo central o mapeamento e quantificação das Áreas de Preservação Permanente da área da cidade, tendo como base o geoprocessamento, levando em consideração o novo Código Florestal e a Lei Complementar do Plano Diretor do município para o uso e ocupação do solo urbano de Porto Velho, esta Lei estabelece que a maioria dos canais da área urbana devem ter 15 metros de faixa de proteção.
- 10 O uso dos Sistemas de Informação Geográfica – SIG, ferramenta que permite a manipulação e análise de dados georreferenciados, possibilita mensurar o quanto as APPs já foram antropizadas e serve de subsídio para implementação de políticas públicas, que podem auxiliar e dar suporte à nova reavaliação dos Planos Diretores dos Municípios com maior eficácia e eficiência.

## Localização da área de estudo

- 11 Porto Velho está localizado no Estado de Rondônia, situado à margem direita do rio Madeira, com uma área de 34.068,5 Km<sup>2</sup> de extensão; na 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 diversidade natural, e uma população estimada em 428.527 habitantes segundo o Censo 2010 (IBGE), tornando a capital, o maior município do Estado de Rondônia em área e população, desta a maioria encontra-se na área urbana.

Mapa 01: Mapa de localização da área de estudo



Elaborado por Guimarães, 2012.

- 12 De acordo com a base cartográfica, extraída do Plano Diretor da Secretaria Municipal de Planejamento – SEMPLA (2007), a área urbana de Porto Velho é composta por 69 (sessenta e nove) bairros. Porém, de acordo com a Lei Complementar do Plano Diretor de 2008 a cidade de Porto Velho encontrava-se dividida em 68 (sessenta e oito) bairros com os mais variados índices de urbanização, ou seja, uns mais populosos que outros, o que constitui desafio ao poder público e à sociedade. Pois, a maioria desses bairros desenvolveu-se sem qualquer tipo de planejamento. Esta falta de organização foge ao principal objetivo deste instrumento de ordenamento, que objetiva alcançar, dentro do processo de diferenciação dos espaços urbanos de Porto Velho, um crescimento ordenado, assegurando a todo o cidadão o acesso à qualidade de vida.
- 13 Dessa maneira, o crescimento dos bairros contribuiu para o crescimento desordenado na soma do contingente populacional, cujo valor é de aproximadamente 428.527 habitantes (IBGE, 2010). Desses, 390.733 residem na área urbana, um percentual que chega a 91%. A situação estabelecida, hoje, na zona urbana de Porto Velho, gera dificuldades, por parte do poder público para estabelecer um planejamento urbano, pois não detém o controle de expansão da cidade.

## Geotecnologias na aplicação de estudos ambientais

- 14 Diversas são as ferramentas que envolvem a temática ambiental, com a finalidade de contribuir e agilizar o desenvolvimento de estudos e pesquisas. Indubitavelmente, o avanço das geotecnologias, no decorrer dos anos, viabilizou o desenvolvimento de estudos em áreas como geografia, geomorfologia, gestão e planejamento urbano, entre outras.
- 15 A possibilidade de integração de ferramentas tem solucionado inúmeros problemas, principalmente quando relacionados às questões ligadas ao ambiente urbano, pois trazem a agilidade necessária ao trabalho desenvolvido. Neste sentido, (Menezes e Fernandes 2013, p. 200) apontam que “A informação geoespacial é vital para a tomada de decisões em todas as escalas, sejam elas locais, regionais ou globais...”.
- 16 As geotecnologias englobam o geoprocessamento, este é classificado por muitos autores como uma ferramenta importante no desenvolvimento de trabalhos, que visam analisar, monitorar e classificar as dinâmicas de transformação da natureza e, por permitir, por meio de dados georreferenciados, gerar dados tabulados e, assim, trazer flexibilidade no desenvolvimento dos trabalhos. Segundo (Moura, 2005, p. 8):

O termo geoprocessamento, surgido do sentido de processamento de dados georreferenciados, significa implantar um processo que traga um progresso, um andar avante, na grafia ou representação da terra. Não é somente representar, mas é associar a esse ato um novo olhar sobre o espaço, um ganho de conhecimentos que é a informação. O geoprocessamento, segundo a maioria dos autores da área, engloba processamento digital de imagens, cartografia e os sistemas informativos geográficos, ou sistema de informação geográfica, ou mesmo sistema geográfico de informação.

- 17 Por esse ângulo observa-se cada vez mais o uso dos Sistemas de Informação Geográfica e, como mostra (Barroso *et. al.* 2011, p. 113) Este “permite o manuseio da informação não só para a gestão ambiental, mas também para comunicar dados complexos de uma forma acessível para cientistas e para o público em geral”.
- 18 Esta ferramenta tem se tornado indispensável, pois possui a capacidade de trabalhar com informações geográficas sendo importante em planejamentos ambientais e urbanos. Muitos órgãos de planejamento urbano apresentam dificuldades em monitorar os recursos naturais, estes deveriam ser monitorados e protegidos com eficiência, no entanto, pela fragilidade dos órgãos competentes na fiscalização das áreas, torna-se difícil um acompanhamento minucioso.
- 19 Aliado ao geoprocessamento está o Sensoriamento Remoto, tecnologia indispensável no uso de trabalhos ligados as questões ambientais, permite a obtenção de dados da superfície terrestre, facilitando o desempenho do trabalho desejado. Deste modo, (Florenzano 2007, p. 9), mostra que:

O sensoriamento remoto configura-se em uma das melhores técnicas a serem empregadas, 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.

- 20 O geoprocessamento pode ser visto como ferramenta amplamente capacitada no emprego de trabalhos que buscam uma análise da dinâmica espacial. Seu uso não compromete e não substitui, em nenhum momento, estudos mais tradicionais que trazem a visão do

espaço, sob uma óptica do observado, que considera uma ampla gama de revisões de literatura.

- 21 As Áreas de Preservação Permanente são exemplos de áreas que podem ser acompanhadas por estas geotecnologias, principalmente por se tratar de um meio de extrema importância para o ambiente onde se encontram.
- 22 As matas ciliares/APPs são todos os tipos de vegetação que se situa ao longo de rios e igarapés, são tipos de mata amplamente amparada por lei. Segundo (Martins 2001 p. 21):

O termo mata ciliar/floresta ciliar tem sido amplamente usado para designar uma forma genérica e popular de todos os tipos de formações florestais ocorrentes ao longo dos cursos d'água, independentemente do regime de elevação do rio ou lençol freático e do tipo de vegetação de interflúvio.

- 23 Essa vegetação possui grande importância no equilíbrio do ambiente, tanto física quanto ecológica. Na área urbana, sua proteção é de suma importância no que se refere às localizadas onde há contingente populacional, evitando desmoronamento de terras em áreas de risco, enchentes e o comprometimento da parte hidrológica das bacias urbanas que podem gerar impactos negativos como transporte de sedimentos para os cursos d'água e contaminação das águas. O não monitoramento compromete sua manutenção, afetando assim uma vegetação tão importante para o meio ambiente.

## Materiais e procedimentos metodológicos

- 24 As Áreas de Preservação Permanentes estão cada vez mais fragilizadas e devastadas nos sistemas urbanos, desta maneira, torna-se importante desenvolver estudos nestas áreas. O objetivo principal da pesquisa surgiu através de reuniões realizadas em parceria com a Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Ministério Público (MP), Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM) e secretarias do município, nas quais se discutiam sobre o Projeto de Bacias Urbanas a fim de elaborar políticas públicas para proteger os igarapés urbanos de Porto Velho. Por conseguinte, foi possível quantificar o quanto existe de APPs desmatadas e de APPs preservadas.
- 25 A pesquisa foi realizada considerando a legislação estabelecida pelo Código Florestal que determina que as APPs devam ter 30 metros de extensão (Código Florestal) para curso d'água com menos de 10 metros de largura, e 15 metros de extensão (Lei de uso e ocupação do solo, conforme preconiza as Leis Complementares do Plano Diretor do município de Porto Velho). Além de autores que discutem a temática como (Martins 2001; Moura 2005; Florenzano 2007; Menezes e Fernandes 2013) entre outros. Buscou-se, ainda, assegurar em investigações de campo a fim de esclarecer dúvidas e confirmar a real situação das APPs na cidade de Porto Velho.
- 26 Dessa forma, tratando-se de uma pesquisa que propôs delimitar e mensurar as APPs, foram utilizados como materiais:
  - 27 - Produtos de sensores remotos, sendo: imagens estereoscópicas *WORLDVIEW* com resolução espacial de 60 cm ano 2011 cedida pela Santo Antônio Energia;
  - 28 - Imagens do satélite *SPOT* com resolução de 2,5 m ano 2009, da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental (SEDAM), correspondente à órbita/ponto 674/368, e imagem do *Google Earth*, ano 2013;

- 29 - Softwares SPRING, versão 4.3 e 5.1.8 (Sistema para Processamento de Informações Georreferenciadas), do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Este é um software que opera com um banco de dados geográfico sem fronteiras e suporta grande volume de dados (sem limitações de escala, projeção e fuso), foi utilizado para a interpretação das imagens de satélites, assim como, a construção de toda a base de dados;
- 30 - Google Earth sendo este uma ferramenta que permite uma ampla navegação, e;
- 31 - Software Corel Draw, versão 13 para a elaboração final dos mapas temáticos.

## Procedimentos metodológicos

- 32 A pesquisa foi estruturada em etapas que permitiram atender ao objetivo central, a primeira se deu pela construção da base de dados, foi criado um banco de dados geográficos (corresponde fisicamente a um diretório no qual foram 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).
- 33 O estágio seguinte se deu pela interpretação das imagens de satélite. Para realizarmos esta etapa foi necessário transformar as imagens utilizadas que, originalmente, estavam no formato *TIFF* em *GRIB* (extensão do SPRING). Sendo esta realizada em um dos módulos do SPRING denominado *IMPIMA* (utilizado somente para se obter uma imagem no formato *GRIB*).
- 34 As imagens foram importadas e integradas à base de dados, possibilitando, deste modo, o enriquecimento desta, conforme Figura 2, e a delimitação das Áreas de Preservação Permanente da área urbana de Porto Velho com 30 m e 15 m de extensão, respeitando o que estabelece o código Florestal e a Lei complementar nº 97 complementar ao Plano Diretor da cidade.
- 35 Como última etapa, foi realizado o trabalho de campo, com a finalidade de verificar como se encontram as APPs neste sistema. Buscou-se ainda verificar o comportamento espectral dos alvos nas imagens, em condições temporais (quando possível). Além do trabalho de campo, foi possível realizar observações diárias dessas áreas, justamente por estas áreas se encontrarem no perímetro urbano.

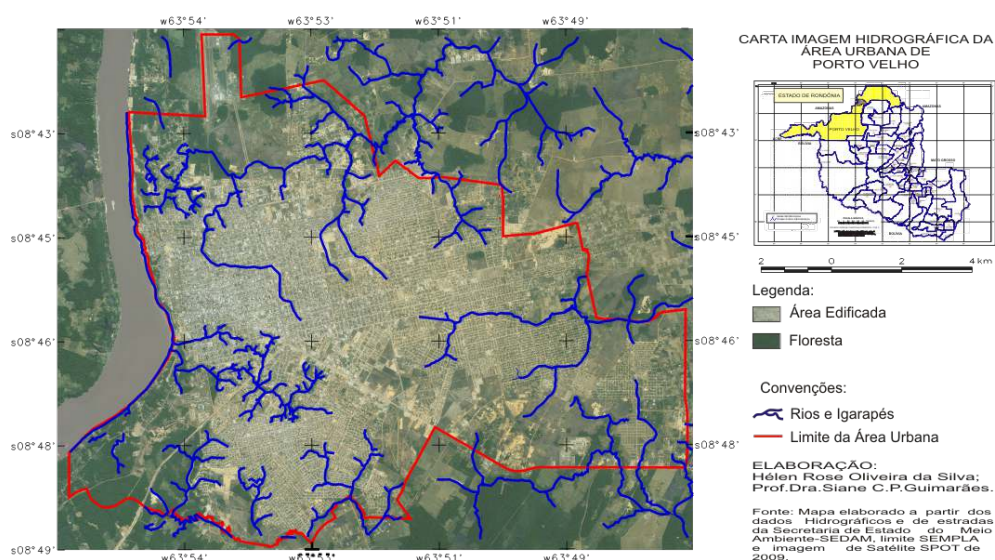
## Cursos d'água da área urbana de Porto Velho

- 36 A área urbana de Porto Velho possui aproximadamente 138. 211 km de canais urbanos, dos quais boa parte encontra-se retelinizada, poluída e contaminada devido a grande quantidade de lixo em seu interior e entorno. Este fato pode ocasionar inúmeros problemas à população, haja vista, muitas famílias residirem próximas a esses canais, situação que requer total atenção por parte da gestão da cidade.
- 37 Os resultados obtidos durante a pesquisa foram calculados por meio da ferramenta “operações métricas” do software SPRING/INPE, que possibilitou quantificar o total de canais adensados. Para a elaboração da carta imagem de hidrografia foi utilizada a base hidrográfica do Estado de Rondônia em escala de 1:100000, e as imagens de satélite SPOT e WORLDVIEW, ambas com alta resolução. Contudo, neste estágio da pesquisa, o emprego do trabalho de campo foi de fundamental importância para constatar *in loco* a real

situação desses canais e, deste modo validar a interpretação realizada nas imagens de satélites.

- 38 A Carta Imagem (Figura 02- Carta Imagem hidrográfica) mostra a rede hidrográfica já adensada, sendo possível verificar grande quantidade de rios na porção Oeste da área urbana, principalmente nos bairros Santa Bárbara, Roque, Floresta e Nova Floresta, que compõem uma das maiores bacias da área urbana de Porto Velho, a bacia do Igarapé Grande, e na porção Norte da área de estudo, o bairro Nacional. Já as porções Leste e Sul, apresentaram menor quantidade no adensamento de igarapés, se relacionadas aos demais bairros.

Figura 02: Carta Imagem hidrográfica.



Elaborado por Helen Silva e Guimarães, 2013.

## Aspectos legais e aplicação da legislação vigente

- 39 As Áreas de Preservação permanente são áreas protegidas por lei destinadas a manter o equilíbrio ambiental onde se encontram, portanto, são de suma importância. De acordo com o artigo 4º da Lei nº 12. 651 de 25 de 2012 são consideradas Áreas de Preservação Permanente em zonas rurais ou urbanas:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural, 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; II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de: a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros; b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas.



- 40 Nos dias atuais, torna-se evidente a dificuldade no monitoramento, fiscalização e cumprimento da legislação vigente no que diz respeito à proteção dessas áreas, tendo em vista a crescente degradação, em especial as que se localizam nas cidades, devido ao alto grau de mobilidade socioespacial deste meio. Sem desconsiderar, ainda, a forma não planejada de ocupação dos grandes centros que, via de regra, são determinantes na remoção dessas áreas.
- 41 Embora o Código Florestal estabeleça 30 metros para as APPs, localizadas dentro desse limite, há de se considerar que podem ser delimitadas outras medidas, por leis municipais, o que gera uma situação *sui generis* de não cumprimento das leis nas esferas tanto municipais quanto federal.
- 42 A alteração que vem ocorrendo na largura da faixa a ser preservada é outra situação que tem despertado discussões, uma vez que, anteriormente às mudanças da lei, a zona a ser resguardada tinha seu início a partir do leito maior, contudo com a modificação em alguns pontos do Código Florestal esta começa a ser preservada a partir do leito regular, o que reduz o total a ser protegido.
- 43 Problemas como estes acentuam mais os debates em torno da temática, colocando em pauta também as demais legislações complementares de proteção ao meio ambiente, uma vez que se faz necessária uma multidisciplinaridade sempre que se discute preservação do meio ambiente, mesmo que estas não sejam cumpridas, atentando as dificuldades em sua execução.
- 44 A resolução CONAMA 303/02, complementada pela 302/02 mencionada acima, apresenta definições detalhadas sobre as APPs, em seu, Art. 3º Constitui Área de Preservação Permanente a área situada:

I - em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de: a) trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura; b) cinquenta metros, para o curso d'água com dez a cinquenta metros de largura; c) cem metros, para o curso d'água com cinquenta a duzentos metros de largura; d) duzentos metros, para o curso d'água com duzentos a seiscentos metros de largura; e) quinhentos metros, para o curso d'água com mais de seiscentos metros de largura; II - ao redor de nascente ou olho d'água, ainda que intermitente com raio mínimo de cinquenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte; III - ao redor de lagos e lagoas naturais, em faixa com metragem mínima de: a) trinta metros, para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas.

- 45 Por se tratar de uma discussão relacionada às Áreas de Preservação Permanente de Porto Velho, é viável mencionar ainda o disposto na Lei nº 097/99 de uso e ocupação do solo, que tem por objetivo estabelecer normas relativas ao parcelamento, uso e ocupação do solo do Município de Porto Velho. Destaque para o solo urbano, em seu capítulo III das "Áreas de interesse ambiental", estabelece:

46º- As áreas de interesse ambiental são os espaços físicos que, por suas características fisiográficas, geológicas, hidrológicas, botânicas e climatológicas, devem ter sua ocupação e utilização regulamentadas, no sentido de que o patrimônio ambiental do Município seja preservado.

- 46 E, em seu Art. 47 - Constituem-se em áreas de interesse ambiental:

- I. ao longo de qualquer curso d'água, a partir da linha de máxima cheia, será:
- a) no canal do Bate Estaca, de 50 m (cinquenta metros); b) nos canais das Lavadeiras, Santa Bárbara, Penal e Tanques, de 25 m (vinte e cinco metros);
  - c) outros canais, será de 15 m (quinze metros).

- 47 Observa-se o estabelecido no Código de Meio Ambiente do Município de Porto Velho, na Lei Complementar nº138 de 2001, em seus artigos:

Art. 114. Nas áreas de preservação permanente é vedado o emprego de fogo, o corte de vegetação, a escavação do terreno, a exploração mineral, o emprego de agrotóxicos e o lançamento ou depósito de qualquer tipo de rejeitos, bem como quaisquer outras capazes de comprometer a boa qualidade e/ou a recuperação ambiental. Art.124. Os Fragmentos Florestais urbanos receberão especial atenção do Poder Público Municipal e sua supressão somente poderá ocorrer, mediante autorização especial do COMDEMA.

- 48 Em seu parágrafo único, o poder Público Municipal por meio de lei, poderá estabelecer mecanismos de incentivos fiscais visando à contribuição dos fragmentos florestais urbanos.
- 49 A cidade Porto Velho, como exposto anteriormente, no decorrer de seu desenvolvimento socioespacial, tem em seu histórico de povoamento diversos ciclos migratórios que contribuíram para sua atual configuração, tendo a maior parte de sua população residindo na área urbana. Os reflexos dessas ocupações, ao longo dos anos, assim como a inobservância das leis vigentes, são visíveis na alteração dos recursos ambientais ofertados pelo meio ambiente urbano, que vêm, paulatinamente, ao longo dos anos, sendo reduzidos para 15 metros, gerando alto déficit de vegetação.
- 50 A preservação desse tipo de vegetação está totalmente sob a égide da legislação brasileira, sua manutenção mostra-se incontestável para o ambiente em que se situa, principalmente, as localizadas nas áreas urbanas das cidades, onde sua preservação implica na redução de conflitos tais como: assoreamento dos cursos d'água evitando a poluição, preservação da fauna e flora, mantendo, assim, a qualidade de vida humana no seu sistema urbano, entre outros equilíbrios.

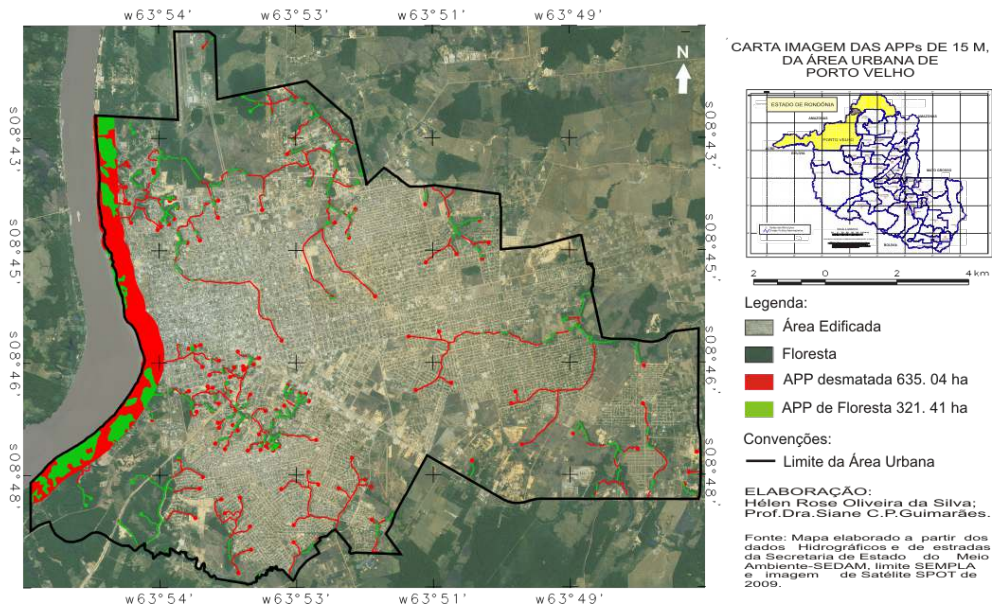
## Áreas de preservação permanente em Porto Velho

- 51 As Áreas de Preservação Permanente (APPs) foram classificadas de acordo com o Código Florestal, que estabelece as matas ciliares na categoria de Áreas de Preservação Permanente com margem de 30m, e respeitando, também, o disposto na Lei de uso e ocupação do solo urbano de Porto Velho que estabelece uma faixa de 15m de vegetação para a maioria dos canais localizados na área urbana.
- 52 Os dados das APP's, aqui mapeadas, foram gerados por meio da função "mapa de distância", e com a ferramenta "operações métricas" foram calculados 956,45 ha para Áreas de Preservação Permanente com 15m e 1267,03 ha para as com 30m de largura, respectivamente.
- 53 Ao estudarmos as Áreas de Preservação Permanente de Porto velho, constatamos inúmeras irregularidades com relação a essas áreas e o prescrito em Lei. A interpretação das imagens, com a cooperação do trabalho em campo, evidencia diversas situações

conflitantes no espaço urbano da cidade, tais como: construção de casas próximas aos cursos d'água, lixo espalhado em torno e no interior dos igarapés e cursos d'água aterrados.

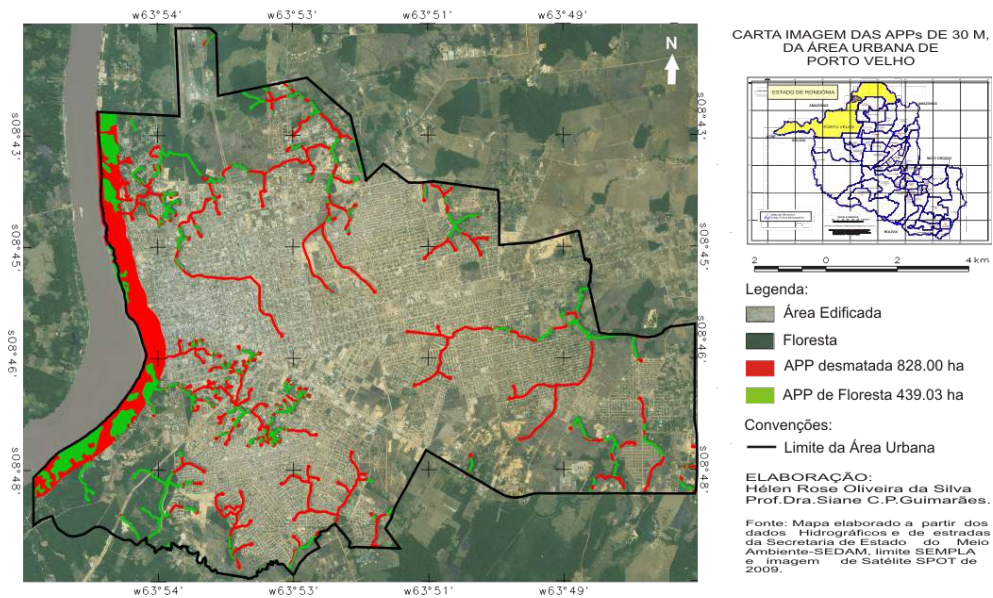
- 54 Estas alterações resultam na modificação dos processos hidrológicos das bacias, gerando impactos na qualidade das águas, aumentando o transporte de sedimentos, muito observado no período chuvoso, assoreamento dos canais, além da proliferação de doenças para a cidade de Porto Velho.
- 55 Podemos associar, como reflexo dessas situações, a ocupação não planejada, principalmente nos bairros da periferia da cidade, onde as Áreas de Preservação Permanente vêm cada vez mais sendo substituídas por construções dos mais variados padrões, sendo está uma das causas de sua redução no ambiente urbano de Porto Velho.
- 56 Sob este cenário o bairro Santa Bárbara destacou-se como um dos que mais apresentou transgressões ao meio ambiente, com grande quantidade de casas construídas muito próximas aos canais, invadindo as áreas destinadas às APPs.
- 57 Os dados obtidos pela interpretação das imagens de satélite mostram um total de 635,04 ha de área de preservação permanente sem cobertura vegetal na zona urbana de Porto Velho, e 321,41 ha de vegetação remanescente, considerando faixas marginais de 15m (Figura 03 – Carta imagem das APPs 15m).
- 58 Quando avaliamos os resultados alcançados utilizando a faixa de proteção de 30m foram encontrados 828,00 ha de APPs desmatadas, e 439,03 ha de floresta (Figura 04 Carta imagem das APPs de 30m).
- 59 Logo, mesmo que utilizássemos a faixa marginal de 15m, como disposto na Lei Complementar de uso e ocupação do solo (Lei Municipal), como recomendou o representante do Ministério Público, haveria um déficit de vegetação para a cidade, constatação esta que o poder público não pode deixar de lado, uma vez que são situações que acarretam risco à população.
- 60 Atentando a estas circunstâncias, cabe salientar mais uma vez, que a grande redução de áreas verdes na área urbana de Porto Velho é oriunda, em grande parte, pela expansão e ocupação não planejada da cidade.

Figura 03: Carta imagem das APPs de 15 m.



Elaborada por Helen Silva e Guimarães, 2013.

Figura 04: Carta imagem das APPs de 30 m.



Elaborada por Helen Silva e Guimarães, 2013.

- 61 Relacionando os dados obtidos das APPs (Figuras 03 e 04) com os dados de população por bairros, concluiu-se que os bairros mais populosos são, também, os que mais degradam as Áreas de Preservação Permanente em consequência, principalmente, da pressão populacional. À medida que a população aumenta, há uma redução dos rios e igarapés da cidade, pois a concentração do contingente populacional, normalmente, infringe os limites das APPs, seja pela ocupação desordenada, seja pela urbanização 'legalizada' que avança sobre estas áreas.

- 62 Neste sentido, podemos incumbir, em geral, a urbanização vinculada ao não planejamento da cidade grande parcela na redução das Áreas de preservação Permanente, salientando que ao longo do processo de ocupação a maior parte da população que o Estado recebia direcionava-se para a capital.
- 63 A partir dos cruzamentos dos dados de APP desmatada com os bairros, foi possível identificar os que mais desmataram suas Áreas de Preservação Permanente. A Figura 05 (Desmatamento por bairros) mostra os bairros Militar, Cohab Floresta, Nova Esperança, Industrial, Areal, São Sebastião, Olaria, Floresta, Nova Floresta, Nacional e Santa Bárbara, como os que apresentam os maiores desequilíbrios ambientais causados pela urbanização desordenada ou mal planejada tais como: casas próximas ao canais, retificação/aterramento, poluição e contaminação dos canais. Os bairros Teixeira, Ulisses Guimarães, Aeroclub, Cidade Nova foram os que apresentaram menor incidência de desmatamento nas Áreas de Preservação Permanente, podendo ser indicativo de rios já canalizados, ou mesmo pela recente criação destes bairros. Salienta-se, ainda, que alguns bairros não apresentaram desmatamento devido a ausência de canais em sua área geográfica.

## Distribuição do desmatamento de APPs por bairros

Figura 05: Desmatamento por bairros.

BAIRROS	APP DESMATADA (HA)	APP FLORESTA (HA)	BAIRROS	APP DESMATADA (HA)	APP FLORESTA (HA)
Aeroclub	1087,99	2587,74	Mariana	10545,59	5390,72
Ag. de Carvalho	8936,63	-	Mato Grosso	6616,01	1924,75
Aponiá	1856,65	1137,04	Militar	2256683,03	560690,10
Areal	24384,51	2045,68	Mocambo	14250,39	-
Arela Branca	3758,00	12212,06	Nacional	17476,29	17398,32
Arrolândia	14250,39	-	Nossa Senhora das Graças	-	-
Beira da União	15016,61	4242,12	Nova Esperança	285335,24	330287,98
Calari	15250,39	-	Nova Floresta	20367,03	12254,05
Caladinho	12181,45	-	Nova Porto Velho	8210,71	-
Casaheira	-	-	Nova Horizonte	9981,50	5031,22
Castanheira	12448,03	1039,01	Olaria	22461,11	-
Centro	14250,39	-	Palair	2472,93	-
Cidade do Lobo	7263,29	-	Pantanal	8181,77	-
Cidade Jardim	12898,94	10275,46	Pedrinhas	8181,77	-
Cidade Nova	1312,18	218,95	Planalto	2852,90	2722,10
Cohab Floresta	420772,81	-	Rio Madeira	2617,95	6763,89
Conceição	6582,26	-	Ronaldo Aragão	1317,28	-
Costa e Silva	5993,94	1266,22	Roque	12561,61	3109,29
Cumã	8936,63	-	Santa Bárbara	17450,49	895,68
Eldorado	-	-	São Cristóvão	8210,71	-
Eletroeste	5045,49	1787,28	São Francisco	8923,19	-
Embratel	8210,71	-	São João Bosco	14032,16	3579,21
Escola de Polícia	-	-	São Sebastião	23185,55	11849,58
Esp. Da Comunidade	5688,17	3689,76	Socialista	3429,45	3338,49
Ferdinando P. Pinto	11645,92	3234,14	Tancredo Neves	10003,86	996,41
Floresta	20777,77	14899,84	Teixeira	374,57	3689,76
Igarapé	8936,63	-	Tiradentes	-	-
Industrial	232250,08	477574,21	Três Marias	8480,29	-
Jardim Santana	3028,63	8754,40	Triângulo	16891,20	7159,20
Jucelino K.	9883,74	996,41	Tuamantã	7325,33	924,20
Jm 1	-	-	Tupy	7806,59	1782,29
Lagoa	-	-	Ulisses Guimarães	447,25	2354,47
Lagoinha	8470,29	-			
Liberdade	8210,71	-			
Marcos Freire	1317,28	-			

Elaborada por Helen Silva, 2012.

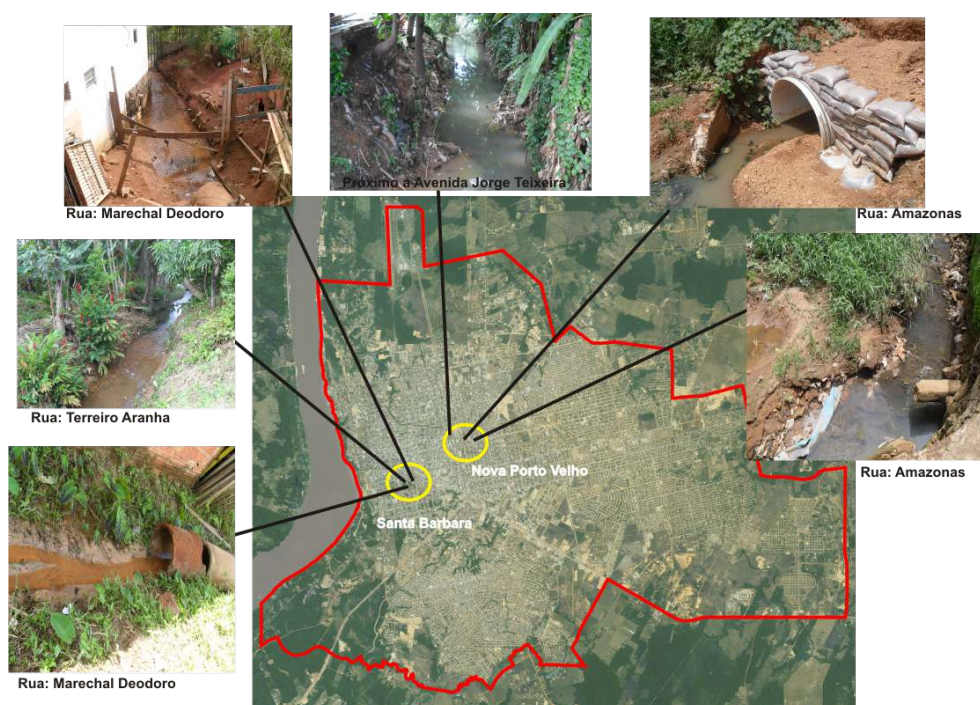
## Verificação e checagem de campo

- 64 As alterações ao meio natural do ambiente urbano Porto Velho é resultado de ações inapropriadas por parte da população, principalmente as de periferia, onde o acesso à

infraestrutura é escasso, por conseguinte as respostas desses transtornos ao ambiente acontecem de imediato levando a população ao risco.

- 65 Entre os bairros selecionados para o trabalho de campo, o primeiro foi o Santa Bárbara (Figura 06 - Pontos visitados nos Bairros: Santa Bárbara e Nova Porto Velho), seguidos Nova Porto Velho, Nacional e Industrial, tendo em vista, na imagem de satélite os igarapés que se localizam nestas áreas não estarem bem definidos, o que ocasionou dúvidas durante a interpretação e análise das informações geradas.
- 66 No bairro Santa Bárbara, o primeiro ponto visitado foi o igarapé que se localiza na Rua Terreiro Aranha (próximo a colégio Dom Bosco), de coordenadas 8° 46' 79" latitude e 63° 53' 57.6" longitude. O percurso deste igarapé continua na Rua Marechal Deodoro de coordenadas 8° 46' 06" latitude Sul e 63° 53' 52" longitude Oeste. Segundo o relato de uma moradora do bairro, antigamente o local era de instalação da CAERD (Companhia de Água e Esgotos de Rondônia), no entanto, atualmente o espaço abrange apenas residências.
- 67 A coordenada da nascente deste igarapé está localizada a 8° 46' 02.5" latitude Sul e 63° 53' 49.5" de longitude Oeste. Foram encontradas, neste ponto, situações que ressaltam os reflexos da ocupação, sem planejamento, tais como: casas à beira dos canais, em cima de áreas de morro, casas com rachaduras (resultado das condições do terreno), fatos que auxiliaram à elucidação de dúvidas apresentadas durante a interpretação das imagens. Alguns moradores, deste bairro, afirmaram morar a cinco metros do igarapé e que têm conhecimento que estão em área de proteção ambiental, e que estão correndo riscos de alagamentos e desabamentos, por exemplo, contudo este é o local que têm para residir, em virtude do baixo poder aquisitivo.
- 68 O segundo bairro percorrido em campo foi o Nova Porto Velho (Figura 06), onde seguimos alguns trechos do igarapé que fica próximo à estação rodoviária da cidade. Durante o percurso coletamos 10 pontos de coordenadas.
- 69 Neste bairro, entre os pontos percorridos, apresentou-se uma situação extremamente preocupante no que se concerne à drenagem urbana, a retificação e aterramentos dos canais. Esse tipo de situação pode provocar pontos de alagamento no período chuvoso, que prejudicam o cotidiano da população. Segundo um dos moradores, a prefeitura teria ido ao local e informado que havia projetos que visavam recuperar o canal, mas, até o momento da pesquisa, nada havia se concretizado, como mostra a (Figura 06 pontos visitados nos bairros Santa Bárbara e Nova Porto Velho).

Figura 06: Pontos visitados nos Bairros: Santa Bárbara e Nova Porto Velho



Elaborado por Helen Silva, 2012.

- 70 O terceiro bairro visitado foi o Nacional, percorrido principalmente para confirmar a presença do canal localizado na coordenada  $8^{\circ} 44' 11''$  de latitude Sul e  $63^{\circ} 54' 5.12''$  de longitude Oeste, conforme mostra a (Figura 07 pontos visitados nos bairros Nacional e Industrial). O bairro Nacional foi um dos poucos que ainda apresentou um quantitativo considerável de APPs preservadas, contudo, não foge dos problemas observados nos bairros anteriores, com canais retinizados e casas construídas em áreas destinadas às APPs.
- 71 No bairro Industrial, verificamos um ponto na Rua Benedito de Souza Brito próximo à Avenida Costa e Silva de coordenada  $08^{\circ} 44' 20''$  latitude Sul e  $63^{\circ} 53' 06''$  de longitude Oeste. Nesta área, foram coletadas sete coordenadas, no trajeto do que seria um igarapé, no entanto, apenas parte do percurso possui água, os demais estão canalizados. Constatou-se um mau cheiro do igarapé devido à existência de lixo, e por nas proximidades existirem algumas indústrias.
- 72 A degradação dos ambientes naturais do sistema urbano pela pressão populacional prejudica a cidade como um todo. A ausência de planejamento ambiental e a ineficácia da gestão pública, principalmente no que diz respeito à fiscalização da legislação vigente agrava a situação dessas áreas, ocasionando com maior intensidade a sua degradação. Assim, pode-se afirmar que há uma relação de causa e efeito, e as respostas ao meio físico em sua maioria são negativas.

Figura 07: Pontos visitados nos bairros: Nacional e Industrial.



Elaborada por Helen Silva, 2012.

## Considerações finais

- 73 A pesquisa permitiu através dos procedimentos utilizados a quantificação e delimitação das Áreas de Preservação Permanente da área urbana de Porto Velho. O Geoprocessamento, aliado à pesquisa de campo, possibilitou-nos concluir que as APPs, em sua grande maioria, deram espaço a ocupações, muitas divergem com o estabelecido tanto nas leis municipais quanto com o Código Florestal. Por conseguinte, confirma-se a eficácia das ferramentas utilizadas.
- 74 A maior problemática ao se trabalhar com as APPs, em áreas urbanas, está no descumprimento da legislação e na ausência de fiscalização. O reflexo desta fragilidade por parte do poder público encontra-se visível no sistema urbano de Porto Velho, no qual uma grande quantidade de APPs encontra-se descaracterizada, conforme os resultados encontrados na pesquisa. Os cursos dos igarapés na área urbana encontram-se poluídos e contaminados (devido a grande quantidade de lixo no interior dos mesmos), e parte de alguns estão retelinizados e/ou aterrados, o que pode vir a afetar a população que reside em suas proximidades. O fator primordial para essas ações, em tese, é o crescimento desordenado da cidade, ocasionado pelo aumento da população, sobretudo pela ocupação não planejada.
- 75 Por meio da interpretação das imagens e análise dos dados, foram confeccionados os mapas de hidrografia onde ocorreu adensamento de todos os rios que não constavam na base. Foi gerado, ainda, o mapa das Áreas de Preservação Permanente, desmatadas, com faixas de proteção de 15m e 30m, como proposto no objetivo da pesquisa.



- 76 Os resultados obtidos mostram um total de 66,4% de APPs desmatadas considerando 15m, e 65,4% para as APPs de largura de 30m. Nesse âmbito, constata-se um déficit de APPs em Porto Velho, o que deveria ser compensado com áreas verdes, e com a construção de parques e corredores ecológicos ao longo dos canais. O mapeamento destas áreas permitiu verificar o quanto estão sujeitas a conflitos gerados pelo uso incorreto e, principalmente, pela falta de planejamento e/ou fiscalização.
- 77 Há a necessidade da participação dos órgãos competentes em estudos que viabilizem o detalhamento do meio em escala local ou regional, a fim de proporcionar o planejamento da ocupação do solo urbano de forma consciente, visando um desenvolvimento sustentável das cidades. É de primordial importância a ocupação humana em equilíbrio com a preservação dos rios.
- 78 O uso do geoprocessamento mostrou-se indispensável no mapeamento dessas áreas, pois nos possibilitou acompanhar, em tempo hábil, assim como ter uma visão sinóptica da área urbana de Porto Velho, facilitando o desenvolvimento da pesquisa.
- 79 O uso desta ferramenta é importante, principalmente por parte do gestor público, pois se sabe que existe muita dificuldade no monitoramento, e no cumprimento da legislação vigente, no que diz respeito à fiscalização e manutenção dessas áreas. E o uso de geotecnologias, nos dias atuais, traz agilidade e eficácia no monitoramento, permitindo assim, o acompanhamento em tempo real, reduzindo custos, muitas vezes, elevados referentes à fiscalização de combate à degradação dessas áreas.

---

## BIBLIOGRAFIA

CALDAS, F. P. Geoprocessamento aplicado na delimitação de Áreas de Preservação Permanente em Jaraguá do Sul – SC. Rio de Janeiro, 2007. (Monografia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

BARROSO, L. V.; ABDO, O. E. e SILVA, J. X. da. “Geoprocessamento aplicado a Percepção Ambiental na Região Lagunar do Leste Fluminense”. In. SILVA, Xavier J. da.; Zaidam T. R. (Org.). Geoprocessamento & Meio Ambiente. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 324, 2011.

BRASIL. Lei 4771/1965. 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: 20/05/2016. CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama>>. Acesso em: 20/05/2016.

Resolução Conama Nº 302/2002 - Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>>. Acesso em: 20/05/2016.

Resolução Conama Nº 303/2002 - Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30202.html>>. Acesso em: 20/05/2016.

FITZ, P. R. “Geoprocessamento sem Complicações”. São Paulo: Oficina de Texto: p. 160, 2008.

- FLORENZANO, T. G. "Iniciação e Sensoriamento Remoto. Imagens de satélite para estudos ambientais". São Paulo: Oficina de texto, p.128, 2007.
- FLORENZANO, T. G. "Os Satélites e Suas Aplicações". SindCT - Sindicato dos Servidores Públicos Federais na Área de Ciência e Tecnologia do Vale do Paraíba. São José dos Campos - SP, p. 52, 2008.
- IBGE. <<http://www.ibge.gov.br/cidade>>. Acesso em: 16/01/2015.
- Lei Complementar nº 138. De 28 de Dezembro de 2001. Código de Meio Ambiente do Município de Porto Velho.
- Lei Complementar nº 311, de 30 de junho de 2008. Prefeitura do Município de Porto Velho.
- Lei Complementar nº 097 de 29 de Dezembro de 1999. Prefeitura do Município de Porto Velho.
- MARTINS, V. S. "Recuperação de Matas Ciliares". Viçosa: Aprenda Fácil, p. 220, 2001.
- MENEZES, L. M. P., FERNANDES, C. M. "Roteiro de Cartografia". São Paulo: Oficina de Textos, p. 288, 2013.
- MOURA, C. A. M. "Geoprocessamento na Gestão e Planejamento Urbano". Belo Horizonte - MG: Editora da autora, p.286, 2005.
- NASCIMENTO, C. P.; SANTOS, C.; SILVA, M. Porto Velho: A Produção do Espaço Urbano de Rondônia (1980/2010). *Revista Geografar*, Curitiba, v.7, n.1, p. 20-52, 2011.
- OLIVEIRA, A. O. "Geografia de Rondônia Espaço e Produção". Porto Velho: Dinâmica, 2005.
- OLIVEIRA, M. Z. e VERONEZ, M. R. 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/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.14.21.53/doc/4119-4128.pdf>>. Acesso em: 07/06/16.
- Plano Diretor de Porto Velho, 2008. Prefeitura do Município de Porto Velho.
- PONZONI, J. F., SHIMABUKURO, E.Y. "Sensoriamento Remoto no estudo da Vegetação". São Jose dos Campos: Parêntese, p.144, 2009.
- RAUEM, B. A. V. Uso de SIG na delimitação de Áreas de Preservação Permanente e no Mapeamento do uso e ocupação do solo na bacia do Ribeirão Piraí - SP. (Monografia). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2011.
- SEMPLA. <<http://www.portovelho.ro.gov.br/artigo/sempla-secretaria-municipal-de-planejamento-e-gest%C3%A3o>>. Acesso em: 13/05/13.
- SILVA, H. R. O. e GUIMARÃES, S. C. P. "Mapeamento das Áreas verdes e de Preservação Permanente na área urbana de Porto Velho - RO utilizando imagens de satélite de alta resolução". *Revista Pesquisa & Criação*, v.11, p. 1079-1091, 2012.
- SILVA, X. J. e ZAIDAN, R. T. (Orgs). "Geoprocessamento e Meio Ambiente". Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 324, 2011.
- SOARES, P. V. et al. "Mapeamento de Áreas de Preservação Permanente na bacia hidrográfica do Ribeirão São Bartolomeu - MG". *Revista Árvore*, nº3, v.35, p. 555 - 563, 2011.
- TEIXEIRA, M. A. D. e FONSECA, D. R. "História Regional (Rondônia)". Porto Velho: Edição do autor, p. 240, 2003.
- VETTORAZZI, C. A. "Técnicas de geoprocessamento no monitoramento de Áreas florestadas". Série Técnica IPEF, Piracicaba, v.10, n.29, p. 45 - 51, 1996.

## RESUMOS

Este estudo tem por objetivo delimitar as Áreas de Preservação Permanente (APP) da área urbana do município de Porto Velho. Com faixa de 15m e 30m, utilizou-se como base de verificação o geoprocessamento associado ao uso do sensoriamento remoto. Estas técnicas permitem viabilizar e aumentar a eficácia na fiscalização de combate à degradação dessas áreas, podendo ser facilmente utilizadas por parte dos órgãos de monitoramento atentas ao cumprimento da legislação vigente. Foram utilizadas imagens SPOT, de resolução espacial 2,5 m e WorldView resolução espacial 50cm. Os mapas foram elaborados utilizando o software SPRING 5.2, versão livre do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE. Foi utilizado como base, também, o mapa de população por bairros da Secretaria Municipal de Planejamento-SEMPA. Durante a manipulação dos dados foi possível calcular um total de 1267,03 ha de APP de 30m, sendo que deste total 65,4% de APPs já tinham sido desmatadas. As APPs de 15m somaram 956,46 ha, tendo um desmatamento de 66,4%. Foi possível observar ao final da pesquisa que, mesmo com a redução da faixa de vegetação para 15m, conforme sugerido por lei completar de uso e ocupação do solo urbano de Porto Velho, há um déficit de APP preservada para o município, sinal de que o desmatamento dessas áreas continua constante, reflexo da antropização cada vez mais frequente nos centros urbanos. O resultado final mostrou, ainda, que os bairros que mais desmataram essas APPs foram o, Nova Floresta, Floresta e Mato Grosso.

Cette étude a pour objectif de délimiter les Aires de Préservation Permanent (APP) de la zone urbaine la commune de Porto Velho. Pour délimiter une largeur de 15 à 30 mètres on a utilisé comme base de vérification le géotraitement associé à l'utilisation de la télédétection. Ces techniques permettent de renforcer l'efficacité de la surveillance de lutte contre la dégradation de ces zones, elles peuvent être utilisées facilement par les organismes de surveillance qui veillent au respect de la législation actuelle. Ont été utilisées des images SPOT à résolution spatiale de 2,5 m et WorldView à résolution spatiale de 50cm. Les cartes ont été élaborées en utilisant le logiciel Spring 4.3, version gratuite de l'Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), ainsi que la carte de la population des districts de la Secretaria Municipal de Planejamento (SEMPA). Par la manipulation de ces données il a été possible de calculer un total de 1.267,03 ha d'APP de 30m, et de ce total 65,4 % avaient déjà été déboisés. Les APPs de 15m ont totalisé 956,46 ha, avec un déboisement de 66,4 %. Au terme de la recherche on a conclu que même avec une réduction de la bande de végétation à 15m, comme cela est suggéré par la loi complémentaire sur l'usage et l'occupation des sol urbains de Porto Velho, il demeure un déficit d'APP préservées dans la commune, signe que le déboisement de ces zones reste constante, ce qui reflète l'anthropisation de plus en plus forte dans les centres urbains. Le résultat final a montré que les quartiers les plus déboisés de ces APPs étaient Nova Floresta, Floresta, et Mato Grosso.

The aim of this study is to delimit the Permanent Preservation Area (PPA) in the urban area of Porto Velho city, with bands of 15m to 30m. As a checking base geoprocessing was associated with the use of remote sensing. These techniques enable and increase the efficiency in controlling the degradation of such areas and can be easily used by the government monitoring department. SPOT images with spatial resolution of 2.5 m were used as well as the WorldView 50 cm spatial resolution. The maps were elaborated using the free version of SPRING 5.2 software from the National Institute for Space Research, INPE. It was also used as a data, a population map for districts of the City Department of Planning - SEMPA. While the data was being handled it was possible to calculate a total of 1267,03 ha of 30m PPA from which 65,4% ha had already been cut down. The 15 m PPA were summed to 956, 46 ha, with a 66,4% deforestation rate. At the end of this study it was observed that, even with the decrease in the vegetation strip of 15 m, as it is

suggested by the law of usage and occupation of urban areas in Porto Velho, there is still a deficit of preserved PPA for the city. This is a sign that deforestation is still constant, reflecting an anthropization increasingly high in urban areas. The final result also showed that the neighborhoods that have had most deforestation in PPA were Nova Floresta, Floresta and Mato Grosso.

## ÍNDICE

**Keywords:** GIS, Remote Sensing, Permanent Preservation Area, Porto Velho.

**Índice geográfico:** Porto Velho-RO

**Mots-clés:** Géotraitement, télédétection, zone de préservation permanente, Porto Velho.

**Palavras-chave:** Geoprocessamento, Sensoriamento Remoto, Área de Preservação Permanente, Porto Velho.

## AUTORES

### HELEN ROSE OLIVEIRA DA SILVA

Mestre Pelo Programa de Pós-Graduação Mestrado em geografia UNIR,  
helen\_roose@hotmail.com

### SIANE CRISTHINA PEDROSO GUIMARÃES

Professora do Departamento de Geografia UNIR, sianecpg@yahoo.com.br

### LILIANA BORGES DE OLIVEIRA

Mestranda Pelo Programa de Pós-Graduação Mestrado em geografia UNIR,  
lilianaborges82@gmail.com