

Uso de geotecnologias para delimitação de Áreas de Preservação Permanente e análise das áreas de conflito de uso e ocupação do solo na zona urbana do município de Mãe do Rio – PA

Use of geotechnologies to delimitation of Permanent Preservation Areas and analysis of the conflict areas of use and occupation of soil in the urban area of Mãe do Rio city - PA

SILVA, Marcio Sousa da (1); LEMOS, Sílvio Santos de (2)
MORAES, Allana Bezerra de (3)

(1) Professor Msc, UEPA. marcio.sousas@hotmail.com

(2) Acadêmico de Engenharia Ambiental, UEPA. silvio_eng.ambiental@yahoo.com.br

(3) Acadêmica de Engenharia Ambiental, UEPA. allanabezerramoraes@hotmail.com

Uso de geotecnologias para delimitação de Áreas de Preservação Permanente e análise das áreas de conflito de uso e ocupação do solo na zona urbana do município de Mãe do Rio – PA

Use of geotechnologies to delimitation of Permanent Preservation Areas and analysis of the conflict areas of use and occupation of soil in the urban area of Mãe do Rio city - PA

RESUMO

A falta de planejamento urbano é um dos principais problemas encontrados no Brasil. As áreas de APP presentes no espaço urbano também são protegidas por lei, contudo, como não há um planejamento territorial no município de Mãe do Rio, estado do Pará, este relevante fator ambiental, vem sendo degradado pela ocupação irregular. Nesse sentido, este trabalho objetivou delimitar as Áreas de Preservação Permanente Urbana de Mãe do Rio, e à análise das áreas de conflito quanto às legislações pertinentes. Para tal, foram utilizadas geotecnologias para o estudo, manipulando dados de Sensoriamento Remoto, dados vetoriais, utilizando técnicas de geoprocessamento em Sistemas de informações Geográficas. Foram delimitadas as áreas edificadas e vegetadas no espaço urbano, e com as APPs delimitadas, verificou-se o percentual de APP que está em desacordo com a legislação bem como calculou-se seus valores em hectares correspondentes. O trabalho foi importante, pois com o estudo, pode-se utilizar um banco de dados atualizado, com informações georreferenciadas de grande valia para a tomada de decisão. O uso de geotecnologias para a gestão municipal torna-se uma crescente ferramenta para o ordenamento territorial e uma potente tecnologia para a gestão e planejamento, bem como para o auxílio às decisões de preservação ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: geotecnologias, delimitação, APP, conflitos.

ABSTRACT

The lack of urban planning is one of the major Brazil's problems. Areas of APP present in urban areas are also protected by law, however, as there is no territorial planning in the municipality of Mãe do Rio, State of Pará, this relevant environmental factor, has been degraded by illegal occupation. Thus, this study aimed to delineate the Permanent Preservation Areas Urban of Mãe do Rio, and the analysis of conflict areas as the relevant laws. For this, geo were used for the study, manipulating Remote Sensing data, vector data, using GIS techniques in Geographic Information Systems. The built and vegetated in urban areas, and the areas bounded APPs were defined, there was the percentage of APP that is at odds with the law and we calculated their corresponding values in hectares. The work was important because with the study, it can be if you use an updated database with geo-referenced information of great value to decision making. The use of geo-technologies for municipal management becomes a growing tool for spatial planning and a powerful technology for managing and planning as well as to aid the decisions of environmental preservation.

KEY-WORDS: *geotechnologies, delimitation, APP, conflict*

1 INTRODUÇÃO

A cidade de Mãe do Rio, nordeste paraense, surgiu a partir da chegada de trabalhadores durante a construção da Rodovia Belém-Brasília. Atraídas por oferta de trabalho na construção da rodovia, uma grande quantidade de famílias de outras cidades concentraram-se em Mãe do Rio, aglomerando uma grande quantidade de pessoas em sua área. Como forma de desenvolvimento, a região passou a desmatar para constituir a cidade.

Quando os primeiros moradores chegaram, foram se concentrando às margens do rio Mãe do Rio, começando as primeiras práticas agrícolas e de pecuária. Posteriormente, com o aumento de moradores, formou-se uma vila, concentrando ainda mais pessoas, surgindo posteriormente pequenos comércios e outros estabelecimentos. O rio em questão é de fundamental importância para a cidade, pois o mesmo constitui a identidade sociocultural do município, dando o nome à mesma, fazendo parte da identidade e de muitos serviços ambientais pertinentes.

Com o desenvolvimento urbano local eminente, as populações passaram a desflorestar cada vez mais a mata ciliar e a degradar as nascentes que compõem as Áreas de Preservação Permanente – APP do rio Mãe do Rio, causando sérios problemas ambientais no seu espaço urbano.

De acordo com estudos elaborados por RICETO (2012), A importância de se preservar as APPs deve-se ao fato que os serviços ambientais prestados à sociedade pelos ecossistemas naturais sejam minimamente mantidos, mesmo diante das alterações promovidas pela ação humana sobre o meio. Dentre tais serviços merecem destaque o abastecimento hídrico, o combate às alterações climáticas em diferentes escalas de abrangência, preservação do patrimônio genético, não só por garantirem a sobrevivência de inúmeras espécies de fauna e flora, mas também funcionando como um corredor ecológico para o fluxo gênico, e ainda a manutenção da fertilidade e estabilidade dos solos e das vertentes. Ainda de acordo com o autor, por essas funções já se percebe que as APPs, em especial as urbanas, se mostram um importante mecanismo de manutenção da qualidade de vida e da minimização de consequências nocivas à sociedade, regulando o microclima e o sistema hidrológico/hidrográfico local.

A Lei nº 12.651/2012, que dispõe sobre o Código Florestal brasileiro, define as Áreas de Preservação Permanente.

A delimitação das APPs na área urbana do município também pode ser justificada conforme itens dos artigos 2º e 3º da Resolução nº 303 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, que ressalta que deve haver APP nas faixas marginais de trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura; e 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.

O uso de geotecnologias apoiado por dados orbitais de sensoriamento remoto e aplicação de técnicas de geoprocessamento são ferramentas essenciais na obtenção de informações sobre Áreas de Preservação Permanente, bem como inúmeros fatores ambientais. A utilização de imagens de satélites e de cartas planialtimétricas, assim como o uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), dentre outras aplicações, permite delimitar as APPs bem como analisar suas áreas de conflitos de uso e ocupação do solo.

Dessa forma, este trabalho realizou a delimitação das Áreas de Preservação Permanentes Urbanas, analisando as áreas de conformidade e não conformidade com o Código Florestal Brasileiro e Resolução CONAMA 303/2002, para que de acordo com as informações obtidas, sejam criadas informações que poderão auxiliar futuras medidas de proteção ambiental.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL:

- ✓ Delimitar as áreas de Preservação Permanente Urbanas de Mãe do Rio – PA e analisar suas áreas de conflito.

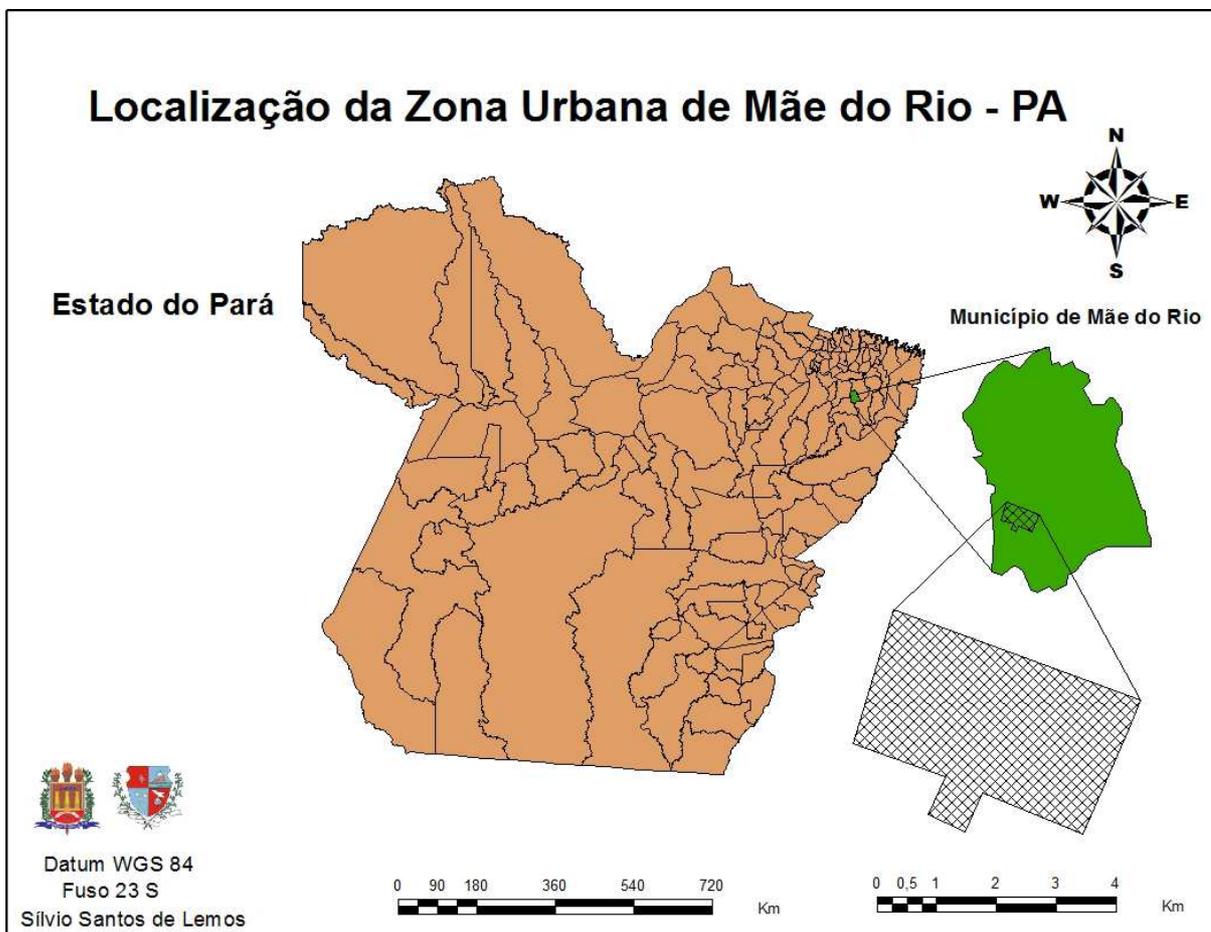
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ Calcular a área vegetada no perímetro urbano local;
- ✓ Calcular a área edificada do perímetro urbano local;
- ✓ Intersectar as áreas de APPs com as áreas vegetadas e edificadas;
- ✓ Intersectar as áreas vegetadas com as de APPs
- ✓ Criar um banco de dados com informações atualizadas para tomada de medidas de proteção ambiental;
- ✓ Apresentar as informações obtidas às autoridades competentes local.

3 ÁREA DE ESTUDO

O município de Mãe do Rio, estado do Pará, localiza-se a uma latitude 02°02'47" sul e a uma longitude 47°33'02" oeste a 198 km de Belém, a capital do estado do Pará. Este município pertence à Mesorregião Nordeste Paraense e à Microrregião do Guamá. Foi fundado em 11 de maio de 1988. Possui uma área de 471,15 Km² e uma população de 27.904 habitantes, densidade demográfica de 59,2 hab/Km² e IDH de 0,599. A sede municipal localiza-se a uma latitude 02°02'41" sul e a uma longitude 47°323'59" oeste, possui uma população urbana de 23.052 habitantes (IBGE, 2010).

Figura 1: Localização da área de estudo.



Fonte: os autores, 2014.

3 METODOLOGIA

A primeira etapa do trabalho consistiu na delimitação do Perímetro Urbano. Devido à inexistência dessa informação em formato vetorial, foi utilizado o software Google Earth, para a visualização e compilação de uma imagem da ocupação do solo, da área de estudo.

A imagem foi georreferenciada através do software ArcGIS 10.1 da ESRI, com o auxílio de coordenadas UTM da área de interesse, os pontos coletados foram escolhidos de tal forma que pudessem ser identificados na mesma. Utilizou-se o GPS Garmin 62SC para coleta dos pontos. Delimitou-se o espaço urbano municipal, os dados manipulados em ambos os softwares foram projetados para o sistema de coordenadas UTM e *Datum* WGS 84.

Posteriormente, foram delimitadas as áreas vegetadas da área urbana municipal. Este processo foi feito através de identificação visual e delimitação manual,

utilizando também a ferramenta *polyline*. Em seguida, os dados do limite urbano e da área vegetada do perímetro urbano foram convertidos para o formato Shapefile (shp) através do ArcGIS 10.1 gerando polígonos em ambiente SIG.

A delimitação das áreas vegetadas foi importante para analisar as áreas de conflitos, pois com a delimitação das mesmas, pôde-se delimitar também a área urbanizada e posteriormente analisar as áreas de acordo com a legislação ambiental.

A segunda etapa do trabalho consistiu na aquisição do Modelo Digital de Elevação – MDE, obtido no *website* da *United States Geological Survey* (USGS), do SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) da área que compreende a carta SA-23-Y-A. Esses dados são importantes, pois permitem obter informações, sobre o relevo e a rede de drenagem, a delimitação de bacias hidrográficas, nascentes, curvas de nível, etc.

Ao utilizar os dados do MDE deve-se considerar que estes são oriundos de sensores remotos, por isto, possuem as limitações intrínsecas do sistema e, portanto, para utilizá-los é necessário o processo de preparação e tratamento para o atendimento à modelagem do relevo por Sistema de Informação Geográfica – SIG (Junior *et al* 2012; *Apud* ARAÚJO, 2006).

Neste trabalho foi utilizado o algoritmo denominado Topogrid que é baseado nos estudos de Hutchinson (*apud* VALENTIN, 2008) com finalidade de refinar e tratar os dados altimétricos do MDE. O Topogrid é um dos métodos de tratamento de MDE mais referenciado por estudiosos em modelagem de bacias hidrográficas e é reconhecido por estes como um dos melhores modelos matemáticos para geração de um MDE hidrológicamente consistente - MDEHC. O Topogrid combina a eficiência de uma interpolação pelo método do Inverso do Quadrado da Distância (IDW), como o método de interpolação de krigagem global, possibilitando a conservação das características locais do relevo e a redução do número de depressões falsas do MDE (Junior *et al* 2012; *apud* VALENTIN, 2008).

A partir do MDEHC extraiu-se a rede de drenagem hidrográfica da área de estudo bem como os pontos de nascentes presentes na mesma. Para tal, os dados do MDEHC foram tratados no software ArcGIS 10.1.

Posteriormente, ainda no ambiente do software supracitado, foi usada a ferramenta *buffer* para a delimitação das áreas de APPs. Como toda a extensão do corpo hídrico na área urbana possui largura de até 10 metros, foi gerado um *buffer* de 30 metros sobre a rede de drenagem hidrográfica para a delimitação das áreas objetos de estudo, estabelecendo uma zona que deveria corresponder à área de mata ciliar que deve ser preservada permanentemente. Para a delimitação das APPs das nascentes, foi gerado um *buffer* de 50 metros sobre os pontos de nascentes.

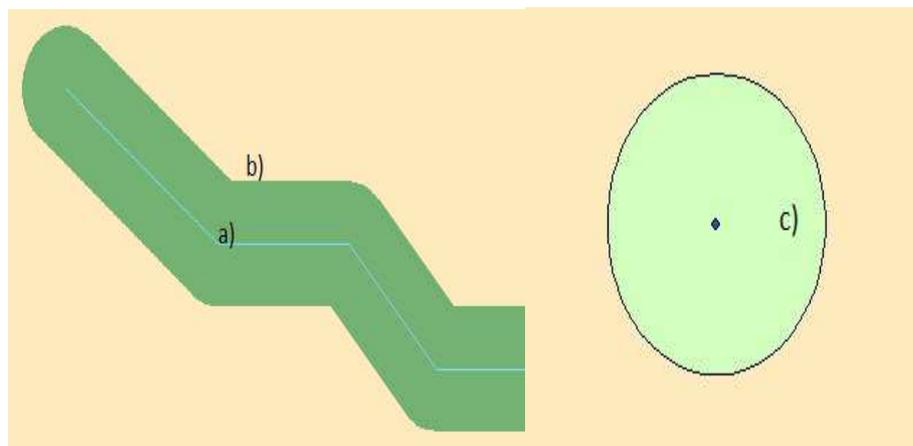
Dessa forma, para a delimitação da Área de Preservação Permanente da área de interesse, tomou-se por referência o Código Florestal Brasileiro, e a Resolução CONAMA 303/02 como mostram a tabela 1 e figura 2.

Tabela 1: Áreas que segundo a legislação devem ser consideradas para a criação de APP's e dimensões que estas devem possuir.

Área de Preservação Permanente	Critério para delimitação	Extensão da APP
Rios e cursos d'Água	Largura do Rio 10 m	Faixa marginal de APP 30 m
Nascentes ou olhos d'Água	APP com raio de 50 m ao redor da nascente	

Fonte: CONAMA 303/02, Adaptado

Figura 2 – Delimitação de APP por geoprocessamento: a) Drenagem hidrográfica, b) *Buffer* das áreas de APP e c) *Buffer* de APP a partir de pontos de nascentes.



Fonte: os autores, 2014.

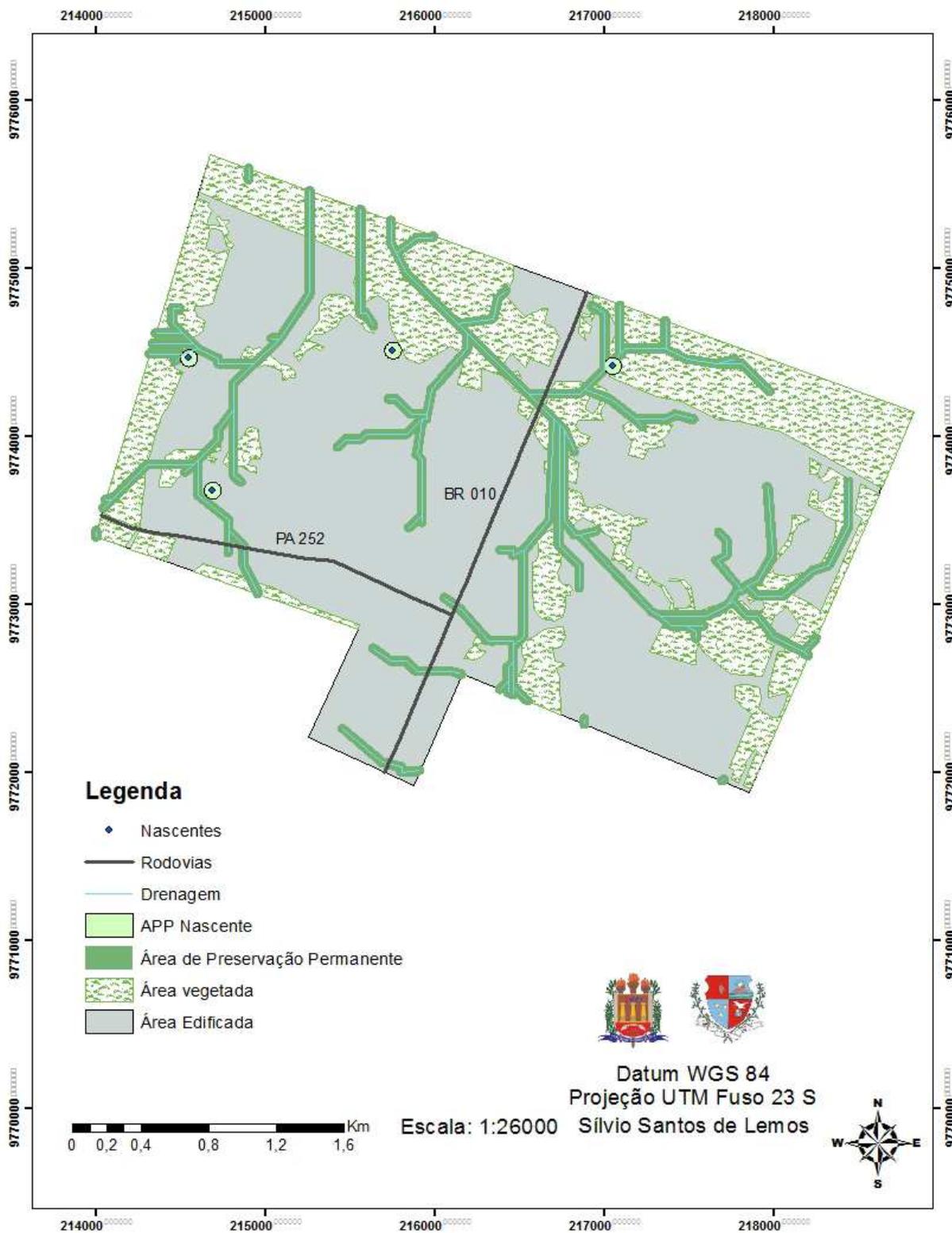
Uma vez delimitadas as APPs, foi efetuado o cálculo das mesmas. Para isso, todos os arquivos vetoriais foram projetados para o mesmo sistema de coordenadas. Depois de calculadas as APPs, utilizou a ferramenta *intersect* do ArcGIS 10.1 para intersectar as áreas vegetadas com as APPs, gerando um novo vetor (shp) com a APP Vegetada (parte da APP total que possui vegetação) para dessa forma, verificar o percentual de APPs que estão em acordo com a legislação vigente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ocupação do espaço urbano de Mãe do Rio se deu de forma desorganizada e sem planejamento. A urbanização se estabeleceu destruindo a mata ciliar, as nascentes, contaminando o rio, influenciando na qualidade ambiental, e posteriormente na qualidade de vida local. Com pouco mais de cinco décadas de ocupação, o espaço urbano já apresenta um percentual significativo de APPs sobre áreas edificadas, o que indica o não planejamento urbano territorial, dada a importância das matas ciliares e dos recursos hídricos.

O estudo possibilitou analisar as APPs Urbanas de Mãe do Rio, onde na sua maioria encontra-se sobre áreas edificadas, o que indica um percentual em desacordo com as legislações vigentes. A figura 3 indica as APPs existentes na área de estudo.

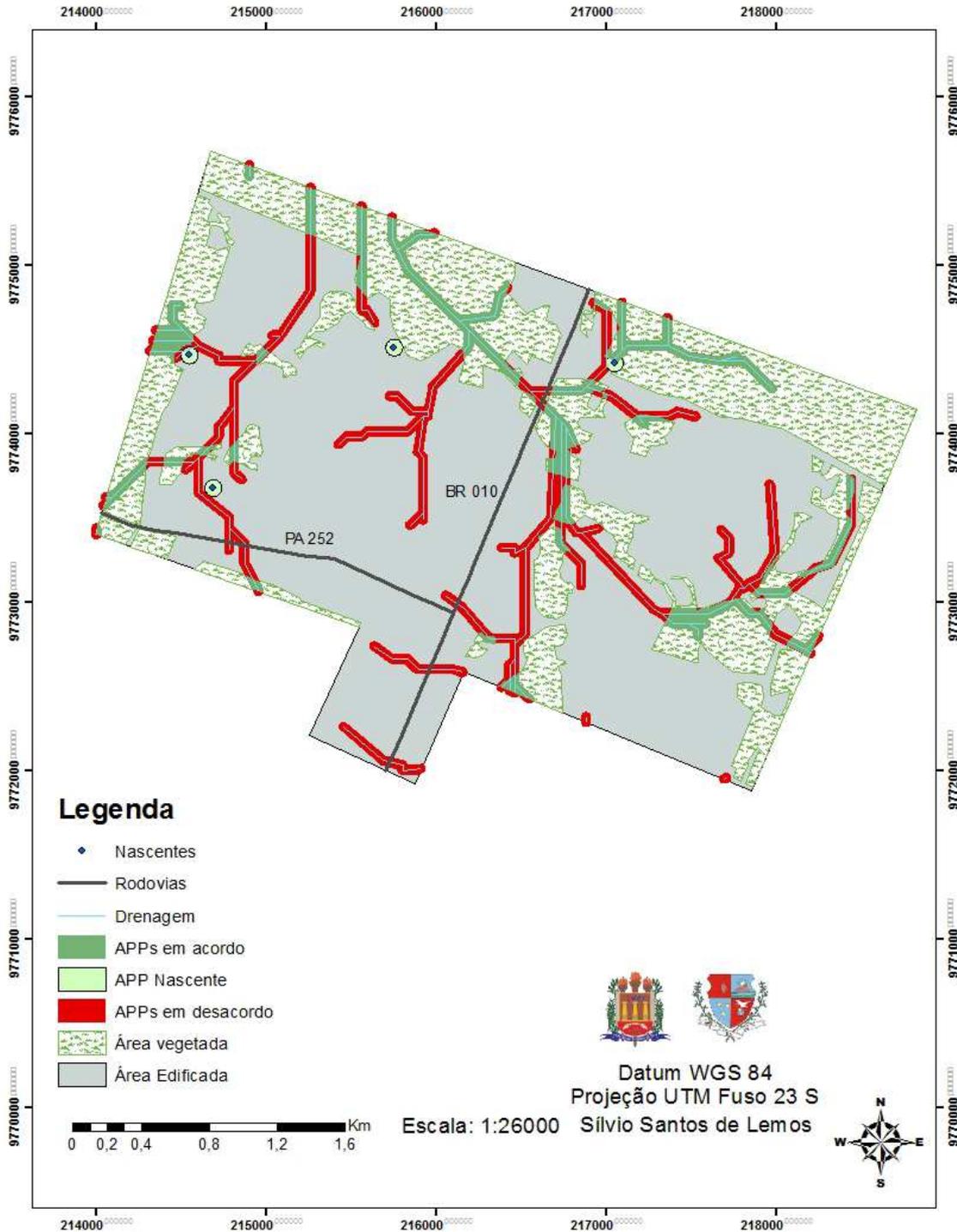
Figura 3: APPs na zona urbana de Mãe do Rio – PA



Fonte: os autores, 2014.

Contudo, parte dessas APPs delimitadas não se encontram em conformidade com a legislação, ou seja, não apresentam as margens pré-estabelecidas com mata ciliar. Estas APPs em áreas edificadas não podem ser recuperadas, dessa forma, os serviços ambientais são inexistentes. A figura 4 indica a situação das APPs.

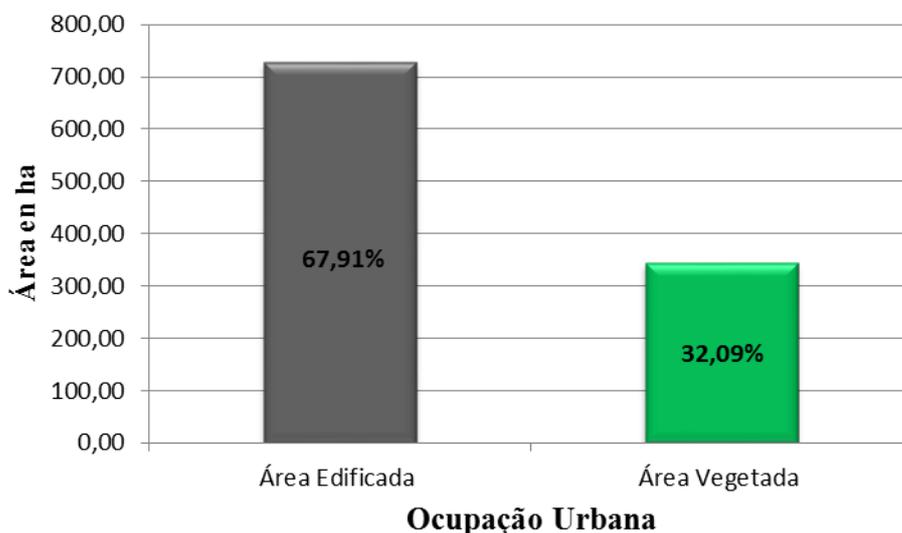
Figura 4: Áreas de conflito de uso e ocupação do solo em função das APPs urbanas.



Fonte: os autores, 2014.

O estudo indicou que 32,09% da área urbana possui vegetação (344,10 há), sendo o restante ocupado por áreas edificadas, correspondendo a 728,29 ha de área urbana, conforme figura 5.

Figura 5: percentual de vegetação em relação à zona urbana.



Fonte: os autores, 2014.

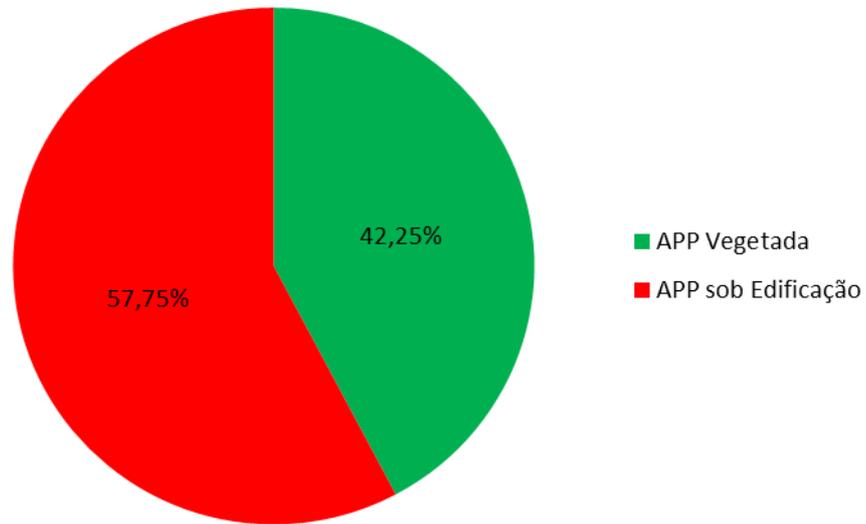
Este levantamento foi importante para dar suporte à análise das APPs que estão em conflito com a legislação. Os resultados indicaram uma quantidade de 175,82 ha de APPs Urbana total. Desse total de APPs, 74,28 ha correspondente a 42,25% estão sobre área vegetada e 101,54 ha correspondente a 57,75% sobre área edificada.

Tabela 2: distribuição da APP urbana.

Ocupação	Área em ha	%
Zona Urbana	1072,39	-
Edificação	728,29	67,91
Vegetação	344,10	32,09
APP Urbana	175,82	-
APP Vegetada	74,28	42,25
APP sob edificação	101,54	57,75

Fonte: os autores, 2014.

Figura 5: Conflitos da ocupação das APPs urbanas de Mãe do Rio – PA.



Fonte: os autores, 2014.

De acordo com a figura acima, pode-se observar que a maioria das APPs urbanas estão sobre áreas edificadas, o que indica degradação avançada. Contudo, há uma considerável quantidade de APPs sobre áreas vegetadas que precisam de atenção e ações concretas para com sua proteção.

Boa parte das APPs vegetadas possui vegetação consistente, garantido a proteção do solo, das águas, mantendo seus serviços ambientais, porém, há uma parcela de APP vegetada que precisa de recuperação.

Figura 6 – APPs vegetadas na zona urbana: à esquerda, Vegetação densa; à direita, APPs que precisam de recuperação.



Fonte: os autores, 2014.

A falta de planejamento local, aliado a falta de conhecimento, pela não orientação da população, e até mesmo pela falta de fiscalização ocasionou a ocupação inadequada nas APPs urbanas.

Figura 7: APPs degradadas no espaço urbano de Mãe do Rio – PA



Fonte: os autores, 2014.

De acordo com SANTANA (2011) apud Tucci (2003), países em desenvolvimento, como o Brasil, dispõem de processos de urbanização e de obras de drenagem urbanas realizadas de forma insustentável e mal planejadas, gerando intensos processos de degradação ambiental onde os recursos hídricos são um dos que mais sofrem grandes impactos.

A supressão da mata ciliar, a ocupação não planejada nas APPs do rio Mãe do Rio afeta diretamente, a fauna, a flora, causa o assoreamento e a aceleração de processos erosivos, provocando o aumento da temperatura média local, impactos hídricos causados por efluentes líquidos despejados pelas residências que ocupam as APPs, bem como presença de resíduos sólidos, entre outras, trazendo impactos socioambientais que afetam a qualidade de vida local.

5 CONCLUSÃO

O uso Geotecnologias, com o auxílio de dados de sensoriamento remoto e sistema de informação geográfica (SIG) possibilitou a delimitação a análise dos conflitos das áreas de APPs urbanas local. Apesar de os resultados não serem precisamente exatos, as geotecnologias apresenta-se como uma das melhores ferramentas no apoio às tomadas de decisão no planejamento urbano.

A maioria das APPs urbanas de Mãe do Rio – PA estão sobre áreas edificadas, o que indicam um alto nível de degradação, estando estas irregulares perante a lei. Em contrapartida, há um percentual de APPs vegetadas e que destas, boa parte precisa de recuperação.

A recuperação das áreas de APP que ainda podem ser recuperadas é de fundamental importância para que estas compensem os danos causados por aquelas que não são passíveis de recuperação.

Dessa forma é necessário um monitoramento contínuo e sistemático das APPs, para que se planejem ações voltadas à recuperação das áreas passíveis de recuperação, trazer benefícios ambientais e mitigar os impactos negativos causados pela falta de planejamento urbano local.

6 REFERÊNCIAS

BRASIL, CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. 2002. **Resolução Conama nº 303**. Disponível em:< www.mma.conama.gov.br/conama> Acesso em 05 de abril de 2014.

BRASIL, Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. **Código Florestal Brasileiro**. Disponível em <www.brasil.gov.br> Acesso em 05 de abril de 2014.

ENVIROMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE. **ArcGis Desktop. Versão 10.1**. Redlands: ESRI Inc., 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA – IBGE, 2010. **Cidades brasileiras**. Disponível em <www.cidades.ibge.gov.br> Acesso em 05 de abril de 2014.

Lopes Junior, Elisio Medeiros; Sousa, Sâmio Costa de. **Modelagem de Erosão Laminar em Bacia Hidrográfica utilizando Geoprocessamento: Estudo de Caso da Microbacia do Rio Uraim/PA**. / Elisio Medeiros Lopes Junior e Sâmio Costa de Sousa; Orientação de Anildo Monteiro Caldas. Paragominas, 2012. 60 f.

Riceto, Álison. **As áreas de preservação permanente (app) urbanas: sua importância para a qualidade ambiental nas cidades e suas regulamentações**. Disponível em <www.catolicaonline.com.br> Acesso em 08 de abril de 2014.

SANTANA, Márcia Nayane Rocha. **Identificação dos impactos ambientais da ocupação irregular na área de preservação permanente (app) do córrego tamanduá em aparecida de Goiânia**. Disponível em <www.ibeas.org.br> Acesso em 08 de abril de 2014.