MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) DA ZONA URBANA DO MUNICÍPIO DE PETROLINA (PE)

ROSEMARY MATOS DA SILVA[1]
MEYGLIANE ALVES SANTOS BRITO[2]
ANTÔNIO HENRIQUE HABIB CARVALHO[3]
EDEN CAVALCANTI DE ALBUQUERQUE JUNIOR[4]

rosemary.mattos@yahoo.com.br, meyg_victor@hotmail.com, antonio.habib@facape.br, eden@itep.br
[1, 2, 3] Mestrandos em Tecnologia Ambiental pelo Instituto Tecnológico de Pernambuco, [4] Professor doutor do Instituto Tecnológico de Pernambuco

RESUMO – Esse trabalhou teve como objetivo mapear as APP da área urbana do município de Petrolina, que está localizada no semiárido nordestino, destacando-se no cenário econômico pela existência da fruticultura irrigada. Como a cidade desenvolveu-se as margens do Rio São Francisco muitas áreas de preservação permanente podem ter sido descaracterizadas devido à ocupação urbana desordenada. Para realizar o mapeamento das APP utilizou-se o programa ArcGIS 10.1, adotando-se os parâmetros definidos na Lei Federal nº 12.651/12 e o Mapa Digital do Novo Zoneamento Urbano do Município de Petrolina-PE. Os resultados obtidos permitiram constatar que 15% da área urbana é ocupada por APP. Além disso, visitas de campo realizadas em alguns pontos permitiram constatar que essas áreas encontram ocupadas em desacordo com as determinações da legislação ambiental.

ABSTRACT - This worked aimed at mapping the APPs of the urban area of the municipality of Petrolina, which is located in the semiarid northeast, especially in the economic scenario for the existence of irrigated horticulture. As the city developed in the margins of the São Francisco River many areas of permanent preservation may have been transformed due to unplanned urban occupation. To perform the mapping of the APP program ArcGIS 10.1, adopting the parameters defined in the Federal Law 12.651/12 and Digital Map of the New Urban Zoning Municipality of Petrolina-PE was used. The results revealed that 15% of the urban area is occupied by APP. In addition, field visits conducted at some points showed evidence that these areas are occupied at variance with the provisions of environmental legislation.

1 INTRODUÇÃO

O município de Petrolina está localizado no Semiárido pernambucano, na região do Submédio São Francisco. Os limites geográficos são os seguintes municípios: ao sudeste com Dormentes (PE), a leste com Lagoa Grande (PE), ao sul com Juazeiro (BA), a oeste com Casa Nova (BA) e noroeste com Afrânio (PE).

Segundo o Censo Demográfico 2010 do IBGE, esse município possui uma população de 293.762 mil habitantes que se distribui numa área total de 4.558 km², que equivale a 4,64% da superfície do estado de Pernambuco, resultando em uma densidade demográfica de 64,5 hab./km², onde 74,6% vivem na zona urbana (sede municipal) e 25,43% habita a zona rural.

A estrutura produtiva e social de Petrolina está fortemente relacionada com a fruticultura irrigada, na região do Vale do São Francisco. De acordo com os dados fornecidos pela Agência Condepe/FIDEM, em 2013, e sintetizados o município mostra uma presença particular do setor agropecuário, que representa 21,54% do Valor Agregado Bruto (VAB), liderado pela produção de frutas. O setor industrial também tem uma participação importante na economia, com 14,5% do VAB, sendo representados, notadamente, pela agroindústria local de alimentos, com destaque para o ramo de polpas, sucos e doces. Já o setor serviços responde por 64% do VAB do município, com destaque para o comércio atacadista. Além das atividades voltadas para a fruticultura irrigada, Petrolina também conta com uma importante atividade pecuária, principalmente a ovino caprinocultura, que constitui o principal modo de produção nas áreas de sequeiro.

Durante a década de 1970, a cidade de Petrolina atingiu à expansão demográfica, que foi responsável pela estruturação urbana do município. Desde então, a expansão horizontal da malha urbana tem ocorrido principalmente no sentido leste, todavia essa área é pouco adensada, apresentando grandes glebas não parceladas, além de descontinuidades no tecido urbano da cidade (CRUZ, 2013). Tal fato pode ser justificado pela proximidade com o Rio São Francisco, já que as faixas lindeiras a ele constituem uma Área de Proteção Permanente (APP), conforme o

estabelecido pela Lei Federal nº 12.651/2012, que corresponde ao novo Código Florestal, bem como uma Zona de Proteção Ambiental (ZPA), pela Lei nº 1.875/2006, que dispõe sobre o Plano Diretor Participativo.

Nos termos da Lei Federal nº 12.651/2012, a Área de Preservação Permanente é a área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2014).

De acordo com Art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, são consideradas APP, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura; 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura; 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura; 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros. Outra APP são as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros.

Segundo Okuyama et al. (2012), as APP são áreas estratégicas e de alta fragilidade ambiental que exercem papel importante na preservação de mananciais e recursos hídricos para garantir a estabilidade climática, hidrológica e geomorfológica, o fluxo gênico de fauna e flora e a proteção ao solo.

Machado (2007) enfatiza ainda que as APP são estabelecidas para manter a mata ciliar intacta, que é uma formação vegetal característica das margens dos rios, lagos e córregos. Segundo a SANEPAR (2004), essa vegetação evita enchentes, assoreamentos, abriga animais e preserva a qualidade da água nos rios.

Atualmente no Brasil, as áreas de proteção ambiental estão submetidas a grandes extensões de degradação devido à intensificação das pressões antrópicas sobre o ambiente. Assim, observa-se um processo de substituição das paisagens naturais por outros tipos de uso e ocupação do solo (ARES, 2006). Dessa forma, para a conservação e recuperação dos recursos naturais é imprescindível a delimitação das APP.

As metodologias que utilizam Geotecnologias vêm se destacando como uma alternativa bastante viável para se reduzir significativamente o tempo gasto com mapeamento das áreas a serem protegidas e por consequência otimizar o tempo hábil de fiscalização do cumprimento das legislações vigentes (PELUZIO et al., 2010).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho consiste em mapear as APP da área urbana de Petrolina, utilizando-se técnicas de geoprocessamento, a fim de contribuir com o processo de gestão ambiental e auxiliar na tomada de decisões por parte dos administradores públicos.

2 METODOLOGIA

2.1 Área de Estudo

O município de Petrolina está inserido na unidade geoambiental da depressão sertaneja, que representa a paisagem típica do semiárido nordestino, caracterizada por uma superfície de pediplanação bastante monótona, relevo predominantemente suave-ondulado, cortada por vales estreitos, com vertentes dissecadas. Elevações residuais, cristas e/ou outeiros pontuam a linha do horizonte (CPRM, 2005).

A vegetação é basicamente composta por Caatinga Hiperxerófila com trechos de Floresta Caducifólia. O clima é do tipo Tropical Semiárido, com chuvas de verão. O período chuvoso se inicia em novembro com término em abril e a precipitação média anual é de 431,8mm.

A área de estudo selecionada foi à zona urbana do município de Petrolina, que de acordo com a Lei Complementar nº 001, de 26 de outubro de 2004, que dispõe sobre a delimitação do perímetro urbano do município, possui uma área de 11.221,128 ha.

2.2 Aquisição de dados

Os dados que serviram de base para delimitação das APP foram obtidos no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (http://www.webmapit.com.br/inpe/topodata/) a partir das imagens do Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil (Topodata), identificadas como 09S42 e 09S405, com resolução 30 x 30 m. Enquanto que, para a delimitação do limite urbano utilizou-se o Mapa Digital do Novo Zoneamento Urbano do Município de Petrolina - PE, na escala 1:50.000, convertido para *shapefile*.

2.3 Mapeamento das APP

Para a delimitação das APP foi utilizado o Sistema de Informações Geográfica (SIG) através do programa ArcGIS 10.1, que permitiu a realização de tarefas de geoprocessamento.

Foram estudadas as Área de Preservação Permanente classificadas como de cursos d'água e de nascentes, as quais foram determinadas com base nas larguras dos respectivos cursos d'água, conforme determina a Lei Federal nº

12.651, de 25 de maio de 2012,. Para tanto, foram realizadas medições em cada deles com auxílio do programa Google Earth, em seguida essas informações foram inseridas na tabela de dados do arquivo tipo *shapefile* no ArcGIS 10.1.

As APP da hidrografia foram desenhadas no mapa utilizando-se a ferramenta delimitação de área equidistante (*buffer*), que construiu um polígono ao redor dos elementos geométricos representantes dos corpos d'água com a largura que havia sido especificada no banco de dados.

Após a produção dos mapas foi realizado visita de campo com o intuito de comprovar a veracidade dos dados e analisar a situação atual da ocupação em alguns pontos de APP.

Nesse trabalho, não foram consideradas as APP de declividade e de topos de morro devido à cidade está situada em área com relevo praticamente plano.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das pesquisas realizadas, da visita de campo e das análises dos mapas, constatou-se que cerca de 15% (1.689,024 ha) da área urbana do município de Petrolina (11.221,128 ha) estão enquadrados como APP de nascentes ou de cursos d'água. Observou-se ainda que essas áreas distribuem-se uniformemente por toda a zona urbana (Figura 1).

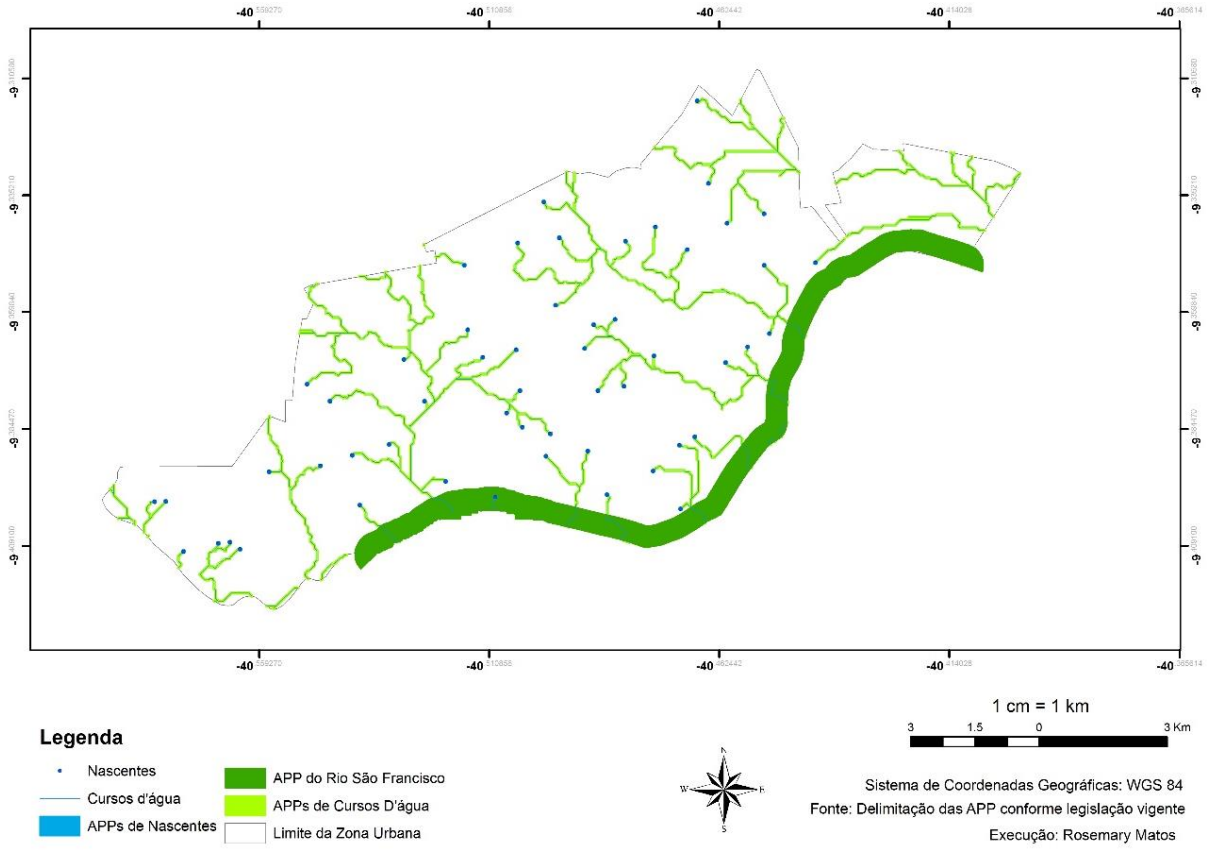

Figura 1 - Mapa das APP de Nascentes e de Cursos D'água da zona urbana do município de Petrolina-PE.

Ao analisar o percentual de áreas de preservação permanente constatou-se que as de cursos d'água intermitente e a do Rio São Francisco apresentam maior percentual de contribuição, com 6,25 % e 8,64%, respectivamente. Os resultados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Área real das APP de nascentes e de cursos d'água e seus percentuais em relação à área total de APP e a área da zona urbana do município de Petrolina-PE.

APP	Área (ha)	Área em relação à área total de APP (%)	Área em relação à área de estudo (%)

Nascentes	19.184	1,14%	0,17%
Cursos D'água (intermitentes)	700.790	41,49%	6,25%
Rio São Francisco (Perene)	969.049	57,37%	8,64%
Total	1689.023	100,00%	15,05%

A expansão urbana de Petrolina causou o soterramento de 75,92% das nascentes identificas neste estudo. Além disso, a maior parte das APP de cursos d'água, incluindo o Rio São Francisco, está situada em área com intensa ocupação humana. Apenas no sentido leste foi possível observar a existência de alguns trechos ainda conservados (Figura 2).

Na figura 2, estão indicados alguns pontos onde foram realizadas as visitas de campo e feitos os registros fotográficos apresentados na figura 3.

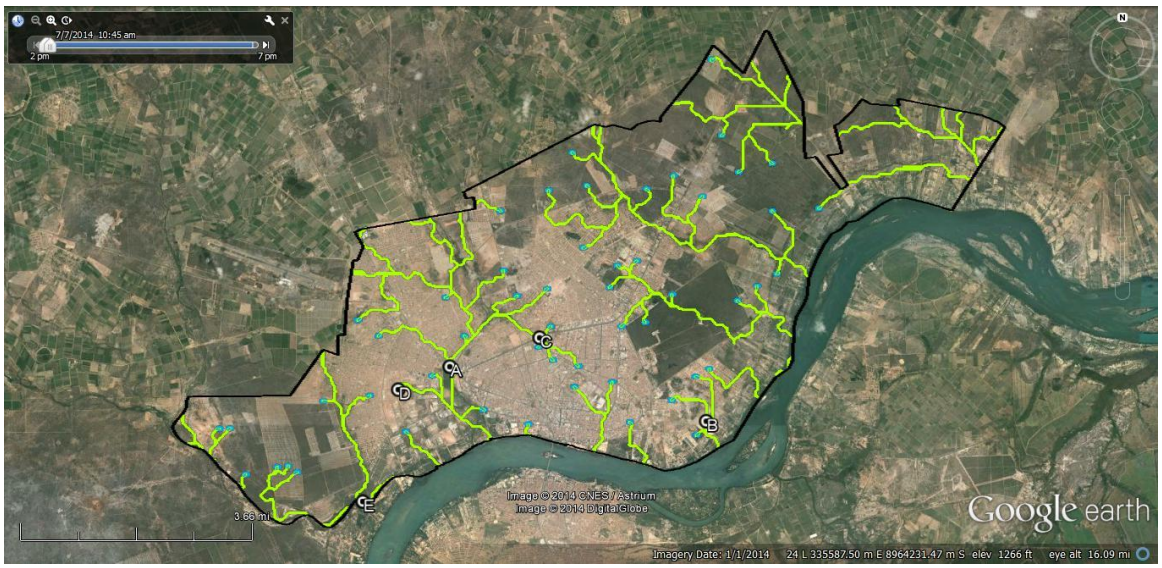

Figura 2 - Visualização das APPs de Nascentes e de Cursos D'água da zona urbana do município de Petrolina-PE.

Fonte: Google Earth. Acesso em 30 jun 2014

Figura 3 - (A) APP do Riacho Porteiras; (B) Curso d'água que está sendo soterrado para a instalação de empreendimentos imobiliários; (C) Afluente do Riacho Porteiras que recebe o efluente proveniente da Lagoa de Estabilização "Manoel dos Arroz"; (D) Curso d'água que nasce no Loteamento Parque Massangano.

A Lei Federal nº 12.651/2012, em seu Art. 8º permite a intervenção ou a supressão de vegetação nativa em APP somente nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental. Todavia, o que se observou em campo foi à existência de grandes loteamentos e condomínios instalados em APP, sendo que a maioria deles não possuem licença ambiental para funcionamento.

Estudos realizados por Cruz (2013) constataram que os condomínios e loteamentos fechados que estão instalados em Petrolina concentram-se principalmente na Zona de Preservação e Proteção Ambiental (ZPA), que segundo o Art. 85º da Lei nº 1.875 de 2006, que dispõe sobre o Plano Diretor Participativo (PDP), trata-se de uma faixa lindeira as margens do Rio São Francisco.

Os empreendimentos citados acima ocupam uma APP, e, de acordo com o Novo Código Florestal, as ocupações nessa área deveriam respeitar uma faixa de no mínimo 500 m, a contar da margem do rio, tendo em vista que o Rio São Francisco neste trecho possui largura superior a 600 m.

A ocupação desordenadas das APP nas cidades deve-se principalmente ao fato da existência de controvérsias durante muitos anos sobre aplicação do Código Florestal no meio urbano, visto que muitos consideravam que a obrigatoriedade da APP deveria ser apenas para as áreas não urbanizadas. No antigo Código Florestal, a Lei nº 4.771/1965, não havia menção a aplicação da referida lei nas áreas urbanas, apenas havia citações que remetiam a áreas rurais. Somente no ano de 1978 foi incluído no Art. 2º, o item que estabelecia que as florestas e demais formas de vegetação natural situadas nas áreas metropolitanas definidas em lei, seriam também de preservação permanente. Diante desse cenário, a cidade de Petrolina seguiu o mesmo padrão de urbanização ao promover o crescimento da cidade no sentido da margem do rio, além de ocupar e canalizar riachos e córregos e soterrar nascentes.

5 CONCLUSÕES

A utilização das técnicas de geoprocessamento permitiu observar que a cidade de Petrolina não preservou os rios, os riachos e as nascentes que ocupam o seu espaço territorial. Cerca de 15% da zona urbana é ocupada por APP. Neste contexto está o Rio São Francisco, cuja APP equivale a 8,64% da área urbana e que está intensamente ocupada por empreendimentos imobiliários.

Constatou-se ainda que a APP estabelecida para os pequenos cursos d'água e nascentes não foi respeitada, tendo em vista o processo implantação de novos loteamentos.

Dessa forma, o mapeamento apresentado poderá subsidiar o plano diretor e auxiliar a implantação de medidas fiscalizatórias com o intuito de impedir a ocupação de novas áreas protegidas, bem como servir de base para a elaboração de projetos que visem à recuperação das áreas ocupadas de forma irregular.

Propõe-se ainda a realização de um estudo mais aprofundado para quantificar as áreas que estão ocupadas em desacordo com a legislação ambiental.

REFERÊNCIAS

CONDEPE/FIDEM. **PIB Municipal**. Disponível em: <http://www.condepefidem.pe.gov.br/web/condepe-fidem/municipal>. Acesso em 07 de junho de 2014.

BRASIL. **Código Florestal Brasileiro**. 1965. Lei Federal nº 4.771. Brasília. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm>. Acesso em 02 de junho de 2014.

INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS (IPEA). **Dados do Censo Demográfico de 1980, 1991, 2000, 2007 e 2010**. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br>. Acesso em 02 de junho de 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Dados do Censo Demográfico1980, 1991, 2000 e 2010**. Disponível em: < www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/ >. Acesso em 07 de junho de 2014.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA (Codevasf), 2013. **Elenco de Projetos**. Disponível em:<http://www.codevasf.gov.br/principal/perimetros-irrigados/elenco-de-projetos>. Acesso em 02 de junho de 2014.

MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro.** 15ª ed. São Paulo: Madalheiros, 2007.

MEDEIROS, R.; IRVING, M.; GARAY, I. **A proteção da natureza no Brasil: evolução e conflito de um modelo em construção. Revista de Desenvolvimento Econômico**, v. 6, n. 9, p. 83 – 93, 2004.

OKUYAMA, K. K; ROCHA, H. C.; NETO, W. H. P; ALMEIRA, D.; RIBEIRO, D. R. S. Adequação de propriedades rurais ao Código Florestal Brasileiro: Estudo de caso no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n. 9, p.1015- 1021, 2012.

SANEPAR. **Água direito humano e bem público.** Curitiba, 2004.

SPAROVEK, G.; BARRETTO, A.; KLUG, I.; PAPP, L.; LINO, J. A. **Revisão do Código Florestal.** Novos estudos – CEBRAP, n. 89, p.111 - 135, 2011.