

Delimitação e caracterização das áreas de preservação permanente (APP) na Serra do Juá-Conceição, em Caucaia-CE, por meio do SPRING

Ana Virgínia Silva Galdino¹
Lúcia Maria Silveira Mendes²
Maria Lúcia Brito da Cruz²

¹ Estudante da Graduação da Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciência e Tecnologia
Campos do Itaperi – 60.740-903 – Fortaleza-CE, Brasil
anavigal20@gmail.com

² Prof^a. Dra. da Universidade Estadual do Ceará – UECE
Centro de Ciência e Tecnologia
Campos do Itaperi – 60.740-903 – Itaperi – Fortaleza-CE, Brasil
lucia@uece.br / mlbcruz@gmail.com

Abstract: The Juá-Conceição-Camará mountain, located in Caucaia County, Northeast Ceará, Brazil, is a very important environment area as it shows physical conditions for ecological system sustainability. Great importance is given to the nature analysis and its transformations, turning the use of geotechnology a helpful tool to the environmental studies. The aim of this work is to use guidelines of Brazilian environmental legislation about Permanent Preservation Areas (PPAs), assuming them as criteria to a digital delimitation, using processing techniques and SPRING 4.3.4 (INPE, 2010) analysis, delimitating, mapping and characterizing the PPAs near rivers, springs and hills slopes tops. The methodology used to identify the hills slopes tops was the numeric mapping of superficial runoff, represented for MNT, product of ZN/SRTM from TOPODATA (Valeriano, 2004), and based on law 4.771, entitled as Brazilian Forest Code, and 303 Resolution from CONEMA, supported by SPRING 4.3.4 information treatment. There is a 7,66 ha PPA total area, corresponding to 7.03 % of the mountain area. From this total area, there is 1.05% of hill tops, 3.99% of springs and 2.03% of marginal band, all of them representing specific areas for detailed preservation planning. The proposal activities for this work, according to SPRING and geomorphometric data, were shown efficient to the PPAs delimitation in the study area, which evidence the law protected areas.

Keywords: PPA, environmental law, topodata, SPRING, APPs, legislação ambiental, topodata, SPRING

1. Introdução

Historicamente, as atividades socioeconômicas ditam a exploração dos recursos naturais, que são vistos como abundantes e permanentes. No estado do Ceará, que está sob o bioma Caatinga, a degradação indiscriminada da vegetação se dá a níveis alarmantes, pelas atividades extrativistas e exploradoras das reservas naturais, como a agricultura, pecuária e a mineração, as quais foram e ainda são bastante utilizadas pela economia do país e alcançando extremas proporções no Nordeste brasileiro.

Ao longo das últimas décadas do século XX e do XXI, houve uma dispersão mundial de uma consciência ecológica, trazendo consigo novas idéias e debates acerca da preservação de ambientes naturais. Visando estabelecer diretrizes para regular e limitar ações antrópicas sobre essas áreas de vegetação natural, o Código Florestal Brasileiro – instituído pela lei 4.771 (BRASIL, 1965) e, posteriormente, a resolução 303 do Conselho Nacional do Meio

Ambiente – CONAMA (BRASIL, 2002) vieram constituir as Áreas de Preservação Permanente (APP's), as quais trouxeram a responsabilidade de resguardar o ambiente natural, com relação à vegetação (e aos solos, tendo em vista a função protetora da vegetação sobre estes), protegendo-o de qualquer intervenção que não condissesse com a dinâmica natural do ambiente.

As APP's estão divididas em categorias correspondentes a situações naturais observadas como de maior suscetibilidade a influências externas, situações relacionadas a condições topográficas como ao longo dos cursos hídricos, ao redor de nascentes, lagoas, lagos e reservatórios, nas encostas com declividades acima de 45 graus e topos de morros ou montanhas. Tendo em vista a dificuldade de delimitação dessas áreas num país de proporções continentais como o Brasil, torna-se indispensável a utilização de novas tecnologias dentre estas o auxílio do Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto na representação das APP's para uma melhor gestão territorial.

A área selecionada nesse estudo, a Serra do Juá-Conceição, em Caucaia – Ceará, correspondente a 10893 ha, apresenta características que diferem das áreas ao seu redor, apresentando boas condições climáticas, devido a sua topografia e sua proximidade com o mar, e boas condições pedológicas e importante papel hidrológico, agindo como um divisor das águas pluviais, além da sua conseqüente diversidade florística e faunística. A importância dessa heterogeneidade ecológica remete a uma preservação, tendo em vista que vários pontos da área apresentam especificidades avaliadas e indicadas a preservação pela legislação ambiental vigente, que, por mais que seja considerada bastante ampla, torna-se deficiente com relação a meios técnicos que garantam resultados satisfatórios na detecção de agressões ao ambiente.

O presente trabalho tem como objetivo utilizar as diretrizes impostas pela legislação ambiental brasileira acerca das Áreas de Preservação Permanente, assumindo-as como critério para uma delimitação digital a partir de um SIG na localidade da Serra do Juá-Conceição, em Caucaia-CE.

2. Material e métodos

A Serra do Juá-Conceição, está localizada no município de Caucaia, pertencente à Região Metropolitana de Fortaleza, no estado do Ceará (figura 01). Está definida dentro de um clima Semiárido (BRASIL, 2005), evidenciando o bioma vegetacional Caatinga, que se apresenta diversificada, apresentando caatingas dos tipos arbustiva e arbórea e com evidência de mata seca. A drenagem é marcada por pequenos riachos e nascentes resultantes do escoamento superficial pelas encostas, no padrão dendrítico, e o uso da terra se configura por culturas temporárias, pedreiras ativas e inativas e atividades ligadas a turismo ecológico.

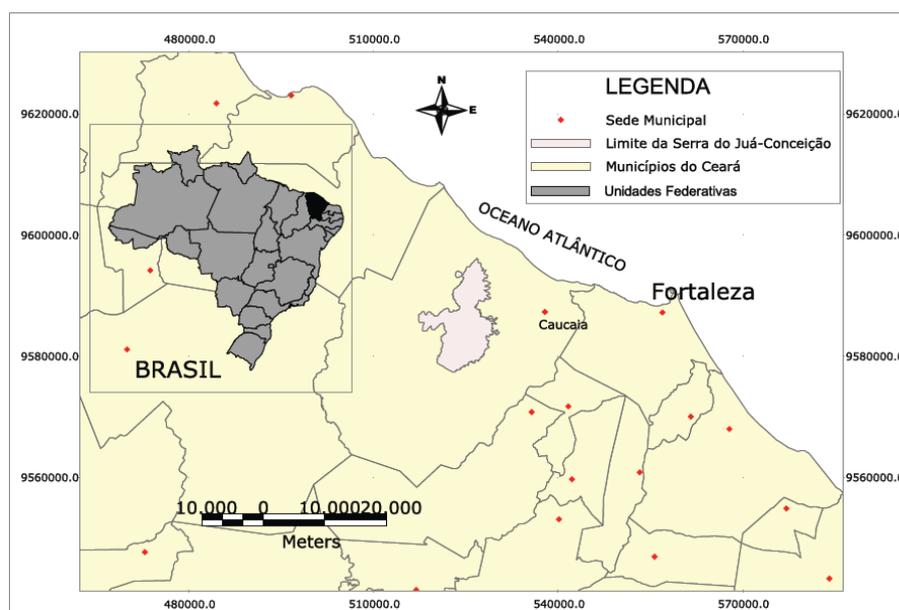


Figura 01. Mapa de localização da Serra de Juá-Conceição

A área de estudo foi delimitada a partir de uma imagem orbital landsat/tm, proporcionada pelo satélite LANDSAT 05 no ano de 2007, obtida gratuitamente através do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. Foi utilizado para o processamento dessa imagem, os programas SPRING 4.3.3, sistema de informações geográficas (SIG) cedido gratuitamente pelo INPE, e o GvSIG 1.9, compondo o grupo de softwares livres. A base de dados cartográficos utilizada foi oferecida pelo Laboratório de Geoprocessamento da Universidade Estadual do Ceará.

Foi utilizado um Modelo Numérico de Terreno – MNT com o objetivo de recolher referências altimétricas da Serra do Juá-Conceição, utilizando a carta 03_39_ZN, cenas SRTM – Shuttle Radar Topography Mission. O MNT foi adquirido através do site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE <<http://www.dsr.inpe.br/topodata>>.

Para a elaboração dos mapas, foi feito buffers (mapas de distância) de 50 metros para os pontos correspondentes às nascentes, buffers de 30 metros ao longo dos cursos hídricos e foram extraídos o terço superior (topos) dos morros. Também foram verificados os topos dos morros mais próximos, para o caso de alguma situação que caracterizasse linhas de cumeeada, porém as distâncias entre os topos foram maiores que as indicadas para essa categoria específica de APP, portanto não foram evidenciadas com significância na área estudada.

3. Metodologia

A metodologia utilizada para identificar os topos dos morros, utilizando o mapeamento numérico do escoamento superficial representado pelo MNT ZN/SRTM, foi baseada na lei 4.771, intitulado de Código Florestal Brasileiro que, assim como a Resolução 303 do CONAMA, veio estabelecer as características físicas das Áreas de Preservação Permanente, selecionando-as a partir da vulnerabilidade e suscetibilidade a eventos externos. Reconheceu-se, então, que as florestas e qualquer outra forma de vegetação natural seriam consideradas como APP's desde que estivessem situadas nas seguintes condições:

- 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;
 - b) cem metros, para as que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até vinte hectares de superfície, cuja faixa marginal será de cinquenta metros;
- IV - em vereda e em faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de cinquenta metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado;
- V - no topo de morros e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação à base;
- VI - nas linhas de cumeada, em área delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura, em relação à base, do pico mais baixo da cumeada, fixando-se a curva de nível para cada segmento da linha de cumeada equivalente a mil metros;
- VII - em encosta ou parte desta, com declividade superior a cem por cento ou quarenta e cinco graus na linha de maior declive;
- VIII - nas escarpas e nas bordas dos tabuleiros e chapadas, a partir da linha de ruptura em faixa nunca inferior a cem metros em projeção horizontal no sentido do reverso da escarpa;
- IX - nas restingas:
 - a) em faixa mínima de trezentos metros, medidos a partir da linha de preamar máxima;
 - b) em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues;
- X - em manguezal, em toda a sua extensão;
- XI - em duna;
- XII - em altitude superior a mil e oitocentos metros, ou, em Estados que não tenham tais elevações, a critério do órgão ambiental competente;
- XIII - nos locais de refúgio ou reprodução de aves migratórias;
- XIV - nos locais de refúgio ou reprodução de exemplares da fauna ameaçados de extinção que constem de lista elaborada pelo Poder Público Federal, Estadual ou Municipal;
- XV - nas praias, em locais de nidificação e reprodução da fauna silvestre. (BRASIL, Art. 3º, 2002)

Para a delimitação das APP's de Topo de Morro, foram utilizados os conceitos de base de morro ou montanha como “plano horizontal definido por planície ou superfície de lençol d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota da depressão mais baixa ao seu redor”, de morro (“elevação do terreno com cota do topo em relação à base entre cinquenta e trezentos metros e encostas com declividade superior a trinta por cento – aproximadamente dezessete graus – na linha de maior declividade”) e montanha (“elevação do terreno com cota em relação à base superior a trezentos metros”), dispostos pela Resolução do CONAMA nº 303, nos incisos IV, V e VI, respectivamente, do art. 2º (BRASIL, 2002).

Levando em consideração que a utilização de uma superfície d'água adjacente como plano horizontal (base) para a detecção de morros e montanhas pode levar a erros de interpretação, tendo em vista as propriedades físicas da água (CORTIZO, 2007), nesse trabalho foram utilizadas, para a definição de morros, as condições que ditam que a base de um morro ou montanha é definida pela cota de depressão mais próxima ao seu cume, a qual pode se apresentar numa planície ou em “pontos de sela”, nos relevos ondulados (CORTIZO, 2007).

Para uma delimitação das APP's de Nascentes, dos polígonos referentes às veredas e das APP's de Faixa Marginal foram utilizadas as disposições do CONAMA, presentes nos incisos II e IV, respectivamente, do art. 3º.

3. Resultados e Discussão

Dentro da concepção de morros e montanhas lançada pela lei, foram selecionados 12 pontos os quais se encaixam nas condições físicas impostas como morros. Não foram encontradas elevações em que a diferença dos pontos de “máxima local” (cota correspondente ao cume) e a sua base seja maior que 300 metros, configurando assim uma montanha.

As isolinhas correspondentes aos topos dos morros foram extraídas levando em consideração as disposições básicas na legislação sobre APP's de Topo de Morro, destacadas na figura 2 abaixo, as cujas áreas totalizam 115 ha e apresentam maior representação nos topos ao sul da Serra, representando 1,05% da sua área total.

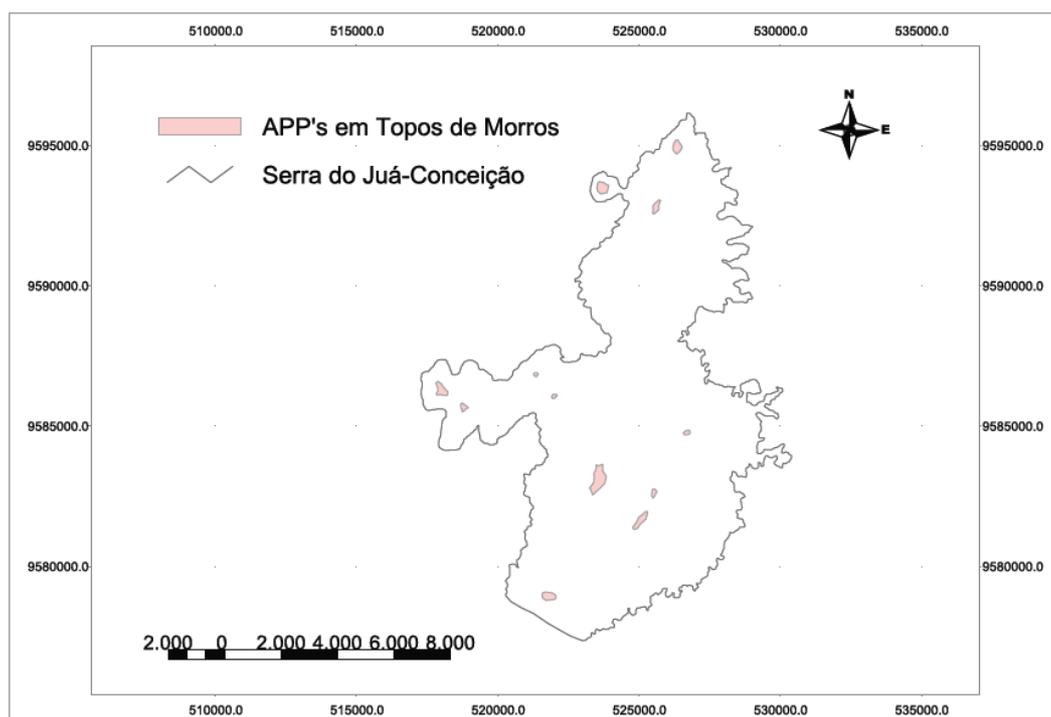


Figura 2. APP's em Topos de Morro na Serra do Juá-Conceição, Caucaia – Ceará.

As nascentes foram localizadas conforme demonstra a figura 3. Foram consideradas as suas propriedades ecológicas e importância no ciclo hidrológico para o argumento acerca da preservação desse ambiente natural, tendo em vista que a supressão de vegetação “provoca, primeiramente, a erosão laminar, passando à erosão em lençol e depois em ravinas” (GUERRA, 1975). Assim, o rápido escoamento das águas pluviais, além de agravar os efeitos erosivos, gerará pouca infiltração no subsolo, oferecendo pouca fonte de alimentação de lençóis freáticos, interferindo na dinâmica do ciclo hidrológico. A legislação garante que, mesmo que pertencentes a um sistema de drenagem intermitente, as nascentes sejam preservadas.

Foram selecionados os pontos correspondentes ao início dos cursos hídricos, entendendo que a APP de Nascentes se estenda a um raio de 50 metros ao redor das mesmas. Considerando a estrutura litológica da rocha, por se tratar na totalidade de área sob o domínio do embasamento cristalino, o ambiente apresenta um padrão dendrítico de drenagem, cujas nascentes são difusas. Portanto, para fins de preservação e cumprimento do que orienta a legislação, as nascentes são agrupadas em conjunto, compondo as veredas, também citadas no inciso IV do art. 3º da Resolução 303 do CONAMA. Dessa forma, foram feitos polígonos maiores, agrupando as nascentes mais próximas, a fim de melhores condições de controle de uso e ocupação. A área total de APP's nas áreas de contribuição das nascentes representa 18

ha, e a dos agrupamentos das mesmas, 411 ha. Assim, as duas categorias representam 429 ha, equivalente a 3,93% da área total da Serra.

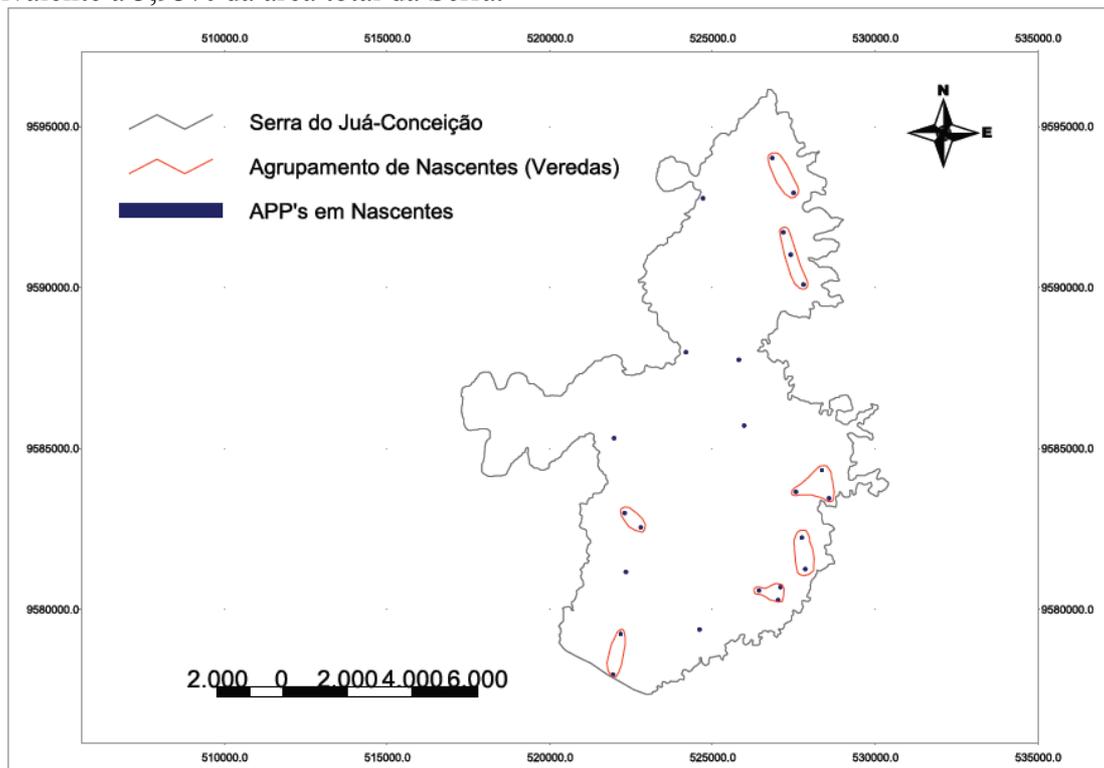


Figura 3. APP's em Nascentes e Áreas de Vereda na Serra do Juá-Conceição, Caucaia – Ceará

Ao longo dos cursos d'água verificados na área estudada, conforme verificado na figura 4, foi estabelecida a distância de 30 m nas margens destes, pois foi assumido que estes cursos são de pouca expressão, incluindo-os na categoria de cursos hídricos menores de 10 metros de largura, o que significa uma área de 30 metros às suas margens, segundo as especificações legais, totalizando 222 ha de área equivalente às APP's em Faixas Marginais.

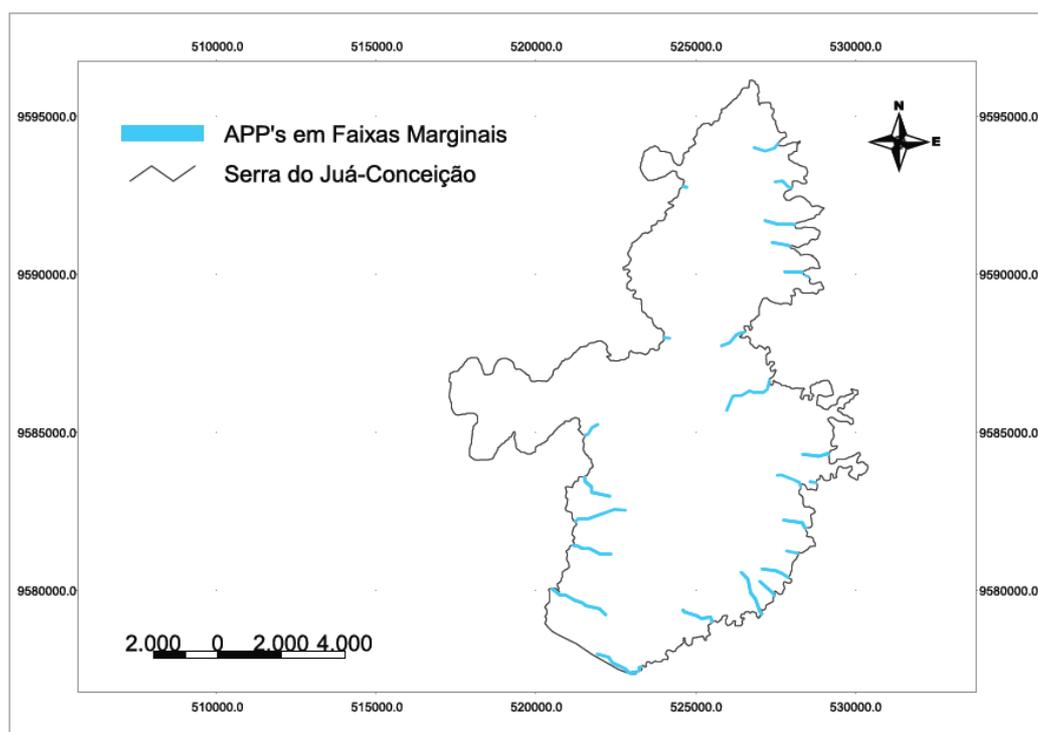


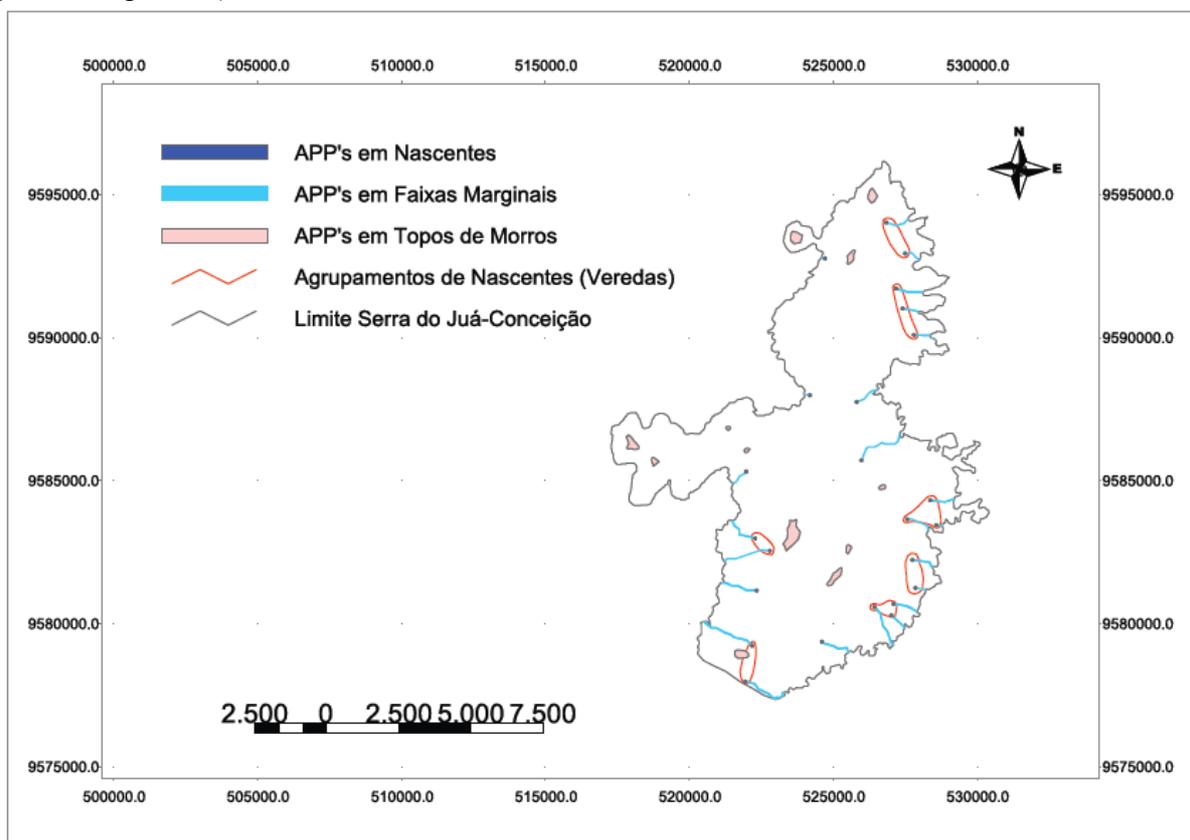
Figura 4. APP's em Faixas Marginais na Serra do Juá-Conceição, Caucaia – Ceará

A metodologia apresentada permitiu uma delimitação, através do software SPRING 4.3.3, apontando que a Serra do Juá-Conceição, de 10893 ha de área total, apresentou 766 ha área total das APP's, totalizando 7,03% da área total, caracterizando desta percentagem 1,05% de APP's de Topos de Morro, 3,93% de APP's de Nascentes e 2,03% de APP's de Faixa Marginal. A tabela 1 mostra a porcentagem de cada categoria dentro do total de APP's situadas na área estudada.

Tabela 1. Quantificação de APP's na localidade da Serra do Juá-Conceição, Caucaia - CE

CATEGORIAS DE APP's	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
APP TOPO DE MORRO	115	15,1
APP NASCENTES E VEREDAS	429	56,0
APP FAIXA MARGINAL	222	28,9
ÁREA TOTAL DE APP's	766	100

As demais categorias de Áreas de Preservação Permanente organizadas pela legislação não se apresentaram na área estudada, permitindo assim um produto final acerca das categorias de APP's detectadas no limite da Serra de Juá-Conceição (figura 05), considerando o estado de degradação dessas áreas, por conflitos de uso, principalmente nas faixas marginais dos cursos d'água, em alguns topos de morro, por mineração em topo ao norte da Serra e obras de infra-estrutura em topo ao sul (intervenção considerada de utilidade pública, permitida pela lei).

**Figura 05.** Mapa das Áreas de Preservação Permanente na Serra do Juá-Conceição, Caucaia – Ceará.

4. Conclusão

A área selecionada como objeto de estudo deste trabalho está localizada numa área de grande interesse para a atividade extrativista, destacando a mineração. Além desse fator, a localidade em questão, por se encontrar muito próxima da metrópole, que tende a se expandir às periferias, ao apresentar “esvaziamento populacional” no seu centro, podendo assim estar sujeita a uma inevitável ocupação urbana. Pôde-se observar, então, a necessidade de haver um planejamento para utilização dessas reservas de forma que haja uma harmonia entre a exploração e os recursos a serem explorados no processo de ocupação.

As atividades propostas por esse trabalho, através do SIG, se mostraram eficientes para a delimitação de APP's na área de estudo, evidenciando as áreas protegidas por lei. Assim, mostrou-se que é possível oferecer subsídio técnico com eficiência e precisão à detecção dessas áreas de tão complicada delimitação, proporcionando aos gestores públicos e dos órgãos ambientais competentes uma melhor gestão.

Referências Bibliográficas

BRASIL. LEI Nº 4.771, DE 15 DE SETEMBRO DE 1965. Institui o novo Código Florestal. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 303, DE 20 DE MARÇO DE 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>

BRASIL. Portaria Interministerial nº 1, de 09 de março de 2005. Nova Delimitação do Semi-Árido Brasileiro. Disponível em: http://www.mi.gov.br/download/download.asp?endereco=/pdf/desenvolvimentoregional/cartilha_delimitacao_semi_arido.pdf&nome_arquivo=cartilha_delimitacao_semi_arido.pdf.

CORTIZO, Sergio. Artigo: Topo de Morro na Resolução CONAMA nº 303. 05 de Agosto de 2007. Disponível em: www.isfx.com.br/artigos/topo.pdf.

GUERRA, Antônio Teixeira. Recursos Naturais do Brasil. 2ed. Rio de Janeiro, IBGE, 1975.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. SPRING, versão 4.3.3. Disponível em: <http://www.inpe.br> Acesso em: 01 ago. 2010.

VALERIANO, M. M. **Modelo digital de elevação com dados SRTM disponíveis para a América do Sul**. São José dos Campos, SP: INPE: Coordenação de Ensino, Documentação e Programas Especiais, 2004. 72p. (INPE-10550-RPQ/756).