

## ADEQUAÇÃO DO USO DO SOLO EM FUNÇÃO DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL NA BACIA HIDROGRÁFICA DO AÇUDE JATOBÁ, PATOS-PB

Izaque Francisco Candeia de Mendonça<sup>1</sup>  
José Evanaldo Rangel da Silva<sup>2</sup>  
Antonio Tércio de A. Souza<sup>3</sup>  
Izabela Souza Lopes<sup>3</sup>  
Pedro Nicó de Medeiros Neto<sup>3</sup>

### RESUMO

A seleção de uma bacia hidrográfica para a realização de estudos relativos ao ordenamento no uso do solo se relaciona ao fato desta ser uma representação espacial com diferentes características fisiográficas, sobretudo, topográficas. Este trabalho objetiva gerar um mapa de Uso Atual da Terra, empregando a tecnologia geoespacial, com definição das Áreas de Preservação Permanente (APP) e de Uso Restrito. A área de estudo se localiza na porção central do Estado da Paraíba, mesorregião da depressão sertaneja. Está circunscrita às seguintes coordenadas geográficas: 37°11'26" a 37°18'38" de longitude a oeste de Greenwich e 7°03'32" a 7°13'32" de latitude sul. Os procedimentos realizados utilizam-se de técnicas de geoprocessamento, sendo a integração de planos realizada no Sistema de Informações Geográficas Idrisi Kilimanjaro versão 14.0. A adequação do uso foi obtida ao se cruzarem os planos de informações Uso da Terra e Áreas de Preservação Permanente. Na análise da distribuição das terras no espaço físico rural e, em observância a legislação ambiental brasileira, verificou-se a predominância de antropismo com 41,4%, sendo que sua distribuição espacial caracteriza o principal problema ambiental na bacia hidrográfica estudada. As Áreas de Preservação Permanente ocupam 30,9% das terras. Contudo, verificou-se que todas as áreas destinadas a este último plano apresentam uso conflitante, indicando a necessidade de um plano de recomposição das matas ciliares nestas áreas.

**Palavras-chave:** Solos-uso, Degradação ambiental, Sistema de Informações geográficas, Bacias hidrográficas.

### THE RIGHT USE OF LAND BASIED ON LEGISLATION ENVIRONMENT LAWS AT HIDROGRAPHIC WATERSHED OF JATOBÁ, PATOS - PB

#### ABSTRACT

The selection of a watershed for the accomplishment of relative studies in order to use land is related to the fact that it is a spatial representation with differences physiographic and topographic characteristics. The objective of this research was to make up a map to use the land in our days by applying geospatial technology with definition for Permanent Preservation Areas (APP) of Restricted Use. The study area is

<sup>1</sup> Doutor em Engenharia Agrícola Professor Associado à Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Campina Grande Membro do Núcleo de Estudos de Planejamento e Desenvolvimento Agroflorestal Sustentável no Semiárido. E-mail: izaquefcm@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Discente de Graduação em Engenharia Florestal da Unid. Acad. de Engenharia Florestal, UFCG/CSTR, Patos, PB. E-mail: naldoflorestal@yahoo.com.br; a\_tercio@hotmail.com, izabelaisl@yahoo.com.br, respectivamente.

<sup>3</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Cx. Postal, 64, 58700-970 Patos, PB. E-mail: pedroflorestal@gmail.com

located in the central portion of Paraíba State, mesoregion of sertaneja depression, between the following geographic coordinates: 37°11'26" to 37°18'38" longitude, west of Greenwich and 7°03'32" to 7°13'32" south latitude. The accomplished procedures draw on geoprocessing system and the integration of the achieved informations have utilized the geographic information system Idrisi Kilimanjaro version 14. Crossing informations of Land Use and Permanent Preservation Areas have been utilized as a means to determine adequateness for land utilization. In the analysis of the distribution of the lands in the agricultural physical space followed the Brazilian environmental Law. It was found the predominance of 41.4% anthropized areas, the main environment problem comes from spatial division at the watershed studied. The Permanent Preservation Areas correspond to 30.9% of those lands. However, all the chosen studied areas showed use conflict, indicating the need for restoring the riparian forest in these areas.

**Keywords:** Soils-use; Environmental degradation; Geographic information systems, Watershed.

---

## INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica é o conjunto das terras drenadas por um rio e seus afluentes, sendo dividida em áreas de captação, armazenamento e escoamento das águas provenientes das precipitações pluviométricas. Contudo, a falta de uma fonte de dados com informações básicas da paisagem constitui a principal dificuldade que se tem encontrado para o desenvolvimento de estudos neste espaço geográfico, aspecto de grande importância em estudos ambientais que objetivam o planejamento e gerenciamento dos recursos naturais particularmente na conservação do solo e da água, preservação das matas ciliares e Áreas de Preservação Permanente (APP) (PISSARRA *et al.*, 2003).

A seleção de uma bacia hidrográfica para a realização de estudos relativos ao ordenamento no uso do solo se relaciona a sua caracterização físico-espacial, sobretudo, topográficas com regiões altas, onde geralmente localizam-se as nascentes dos seus tributários (riachos e córregos), áreas de encostas e, por último, áreas de baixadas, em que normalmente observam-se as conseqüências de manejos inadequados aplicados nas áreas de maiores altitudes (PIROLI *et al.*, 2002). Portanto, o manejo correto do solo, em seu entorno, sugere a redução e controle de processos erosivos e, deste modo, o arrefecimento do assoreamento, com manutenção da mata ciliar que protege seus tributários.

Com o início da obtenção das imagens fotográficas, as técnicas de sensoriamento remoto evoluíram com o objetivo de identificar, na superfície do terreno, as diferentes feições temáticas existentes nas imagens (PISSARRA *et al.*,

2003), especialmente com o desenvolvimento dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), ferramentas específicas para o processamento e análise de imagens orbitais. Verificou-se, nas últimas duas décadas, um desenvolvimento inquestionável dos SIG's na otimização e refinamento de técnicas, sobretudo, aquelas relativas à tomada de decisões em planejamentos urbanos e ambientais.

Valério Filho *et al.* (1997 apud PIROLI *et al.*, 2002) enfatizam que, mesmo não sendo possível um maior detalhamento das classes de uso e cobertura vegetal das terras, devido às limitações dos produtos de sensoriamento remoto, em nível orbital, as técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento são ferramentas extremamente úteis no monitoramento da dinâmica de uso e cobertura vegetal e na adequação de uso das terras, em nível de bacias hidrográficas, o que se verifica no fato de propiciar uma maior frequência na atualização de dados, agilidade no processamento e por ser economicamente viável.

Apesar de a legislação ambiental brasileira ser considerada bastante ampla, alguns fatores tem contribuído para torná-la pouco ágil, entre os quais, se destacam a deficiência em meios e materiais para averiguar com rigor as agressões ao meio ambiente (NASCIMENTO *et al.*, 2005; BERTONI & LOMBARDI NETO, 1999). O desenvolvimento da tecnologia espacial, anteriormente descrita, permite o refinamento das metodologias empregadas na análise de cenários ambientais se constituindo uma alternativa tecnológica importante ao cumprimento da legislação ambiental. Para ASSAD *et al.* (1998), a utilização de SIG's possibilita a geração de bancos de dados codificados espacialmente, promovendo ajustes e cruzamentos simultâneos de grande número de informações. No caso específico da avaliação das terras para a agricultura, os SIG's facilitam a representação gráfica das classes temáticas e a atualização das informações.

Neste contexto, a caracterização e compreensão da organização do espaço rural, sobretudo, suas interações com diferentes cenários ambientais, permitem-nos identificar o estado de apropriação das terras. Ademais, registra-se sua importância na delimitação das matas ciliares e cabeceiras de erosão do rio principal e tributário da bacia hidrográfica em estudo. Emprega-se, para tanto, o SIG (Sistema de Informações Geográficas), ferramenta capaz de registrar essas informações através do processamento e análise de imagens orbitais multitemporais, permitindo-nos monitorar a dinâmica de diferentes cenários naturais, em escala temporal e espacial do uso do meio físico (FLORENZANO, 2002).

Diversos estudos foram desenvolvidos aplicando-se as técnicas de geoprocessamento na identificação dos conflitos entre áreas de preservação e o antropismo, entretanto são escassos os estudos voltados para a região semiárida brasileira, caracterizada por um regime climático com predomínio de altas temperaturas, pluviometria irregular - temporal e espacialmente. Embora o volume de água que cai não seja desprezível (entre 250 e 800 mm), a alta evapotranspiração, os solos pouco profundos, juntamente com a baixa capacidade de armazenamento de água no subsolo cristalino, respondem pela característica predominantemente temporária dos rios e pelo balanço hídrico anual negativo nos últimos três meses do ano ou, em maiores períodos, quando ocorrem as estiagens denominadas de “seca”.

Desta forma, este trabalho teve como objetivo gerar um mapa de uso atual do solo com emprego de tecnologia geoespacial e imagens do satélite CBERS 2B (Satélite sino brasileiro de Recursos Terrestres), subseqüentemente a geração de um mapa das Áreas de Preservação Permanente (APP) e de uso restrito. Finalmente, o cruzamento destes planos para avaliar o uso efetivo destas áreas, gerando-se subsídios para proposições à adequação do uso do solo na bacia hidrográfica do Açude Jatobá - PB, observando-se a legislação ambiental brasileira vigente.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A área de estudo se localiza na porção central do Estado da Paraíba, mesorregião da depressão sertaneja. Ocupa uma área aproximada de 9431 ha. Está circunscrita às seguintes coordenadas geográficas: 37°11'26" a 37°18'38" de longitude a oeste de Greenwich e 7°03'32" a 7°13'32" de latitude sul, ocupando áreas dos municípios de Patos - PB e São José do Bonfim - PB. Com Predominância do clima tipo semiárido, com chuvas de verão, de acordo com a classificação de Köppen, com precipitação média anual de 500 mm (PERH-PB, 2006), distribuída irregularmente espacial e temporalmente na quadra chuvosa compreendida entre os meses de janeiro a abril, permite-se alta luminosidade durante todo o ano. A vegetação predominante é a caatinga hipoxerófila a hiperxerófila, com relevo variando de plano a ondulado. Os solos ocorrentes na área são predominantemente Luvisolos Crômicos e Neossolos Litólicos, ricos em nutrientes, com grande limitação física devido à pegregosidade e pequena espessura, que os caracterizam (EMBRAPA, 1999).

## Fluxograma de trabalho



**Figura 1** - Fluxograma de trabalho apresentando as principais fases da metodologia para geração dos planos de informação Uso da Terra e Áreas de Preservação Permanente.

## Mapa de uso da terra

Na geração deste plano foi empregada a imagem do satélite CBERS 2B, sensor “HRC” (Câmara Pancromática de Alta Resolução), órbita 148-B, passagem 09 de novembro de 2008. Seu georreferenciamento e reamostragem foram processados através do módulo “Reformat/Resample” do Sistema de Informação Geográfica Idrisi V. 14.0

Para determinar o uso atual do solo foram realizadas classificações visuais e supervisionadas. Para o método visual a primeira etapa do trabalho foi o tratamento da imagem por meio de operações de manipulação de contraste através do módulo “Stretch” do SIG IDRISI com saturação linear de “5%”, objetivando-se realçar alvos de interesse. A segunda etapa se constituiu na representação vetorial de cada tema identificado, rasterizando-os sobre uma máscara previamente gerada com definição do polígono da bacia. A rotulação dos temas abordados nesta pesquisa foi baseada em amostragem de campo sendo selecionadas previamente na imagem três amostras para cada classe temática. Na classificação automática foi usado o método de máxima verossimilhança (Maxlike). Dez amostras, de cada classe, foram selecionadas para treinamento com base na rotulação formulada na interpretação visual da imagem e conhecimento correlato da área de estudo. Após análise das amostras procedeu-se a classificação pelo método acima citado.

A partir da fusão das duas classificações foi gerada uma imagem híbrida com a qual se editou o mapa de uso do solo com as seguintes tipologias: Caatinga Arbustiva Arbórea Fechada (CAAF) - apresenta frequência de arbustos e árvores variando de 6 a 8 m, Caatinga Arbustiva Arbórea Aberta (CAAA) - predomínio de ervas, arvoretas e árvores esparsas (SUDEMA, 2004), Antropismo (ANT) e Corpos d'Água (CA).

### Mapa com as Áreas de Preservação Permanente

As APP e uso restrito foram delimitados com base no Código Florestal Brasileiro (Lei Federal N° 4.771, de 1965) e nas Resoluções do CONAMA N° 302 e 303, de 20 de março de 2002. Sendo mapeadas as seguintes classes:

- **Declive superior a 45°** - em encostas ou partes destas com declividade superior a 100% na linha de maior declive;
- **Margens de drenos** - ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja: 1) de 30 metros para os cursos d'água menores de 10 metros de largura; 2) de 50 metros para os cursos d'água que tenham de 10 a 50 metros de largura;
- **Reservatórios artificiais** - sendo de preservação permanente a área cuja largura mínima é de 30 metros para os situados em áreas urbanas consolidadas e 100 metros para áreas rurais.
- **Reservatórios até vinte hectares** - quinze metros no mínimo de faixa para reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica e localizado em área rural;
- **Topo de morros** - montes, montanhas e serras;
- **Montanha** - elevação do terreno com cota em relação à base superior a trezentos metros;
- **Morro ou monte** - elevação do terreno com cota do topo com relação à base entre 50 e 300 metros e encostas com declividade superior a 30% (aproximadamente 17 graus) na linha de maior declividade;
- **Base de morro, monte ou montanha** - plano horizontal definido por planície ou superfície de lençol d'água adjacente ou nos relevos ondulados, pela cota de depressão mais baixa ao seu redor;

- **Uso restrito** - áreas situadas em declividades de 25 a 45 graus onde não é permitida a derrubada de florestas sendo, outrossim, tolerada a extração de toros quando em regime de utilização racional, que vise a rendimentos permanentes;

Na geração do mapa de Áreas de Preservação Permanente se empregou o modelo digital de elevação da missão de mapeamento do relevo terrestre (SRTM – Shuttle Radar Topography Mission), sendo a rede de drenagem e as nascentes digitalizadas sobre a imagem e rasterizadas sobre a máscara da poligonal da área de estudo.

As APP de margens de rios, riachos, nascentes e reservatórios foram geradas no módulo “BUFFER” do Idrisi. Para as APP de inclinação superior a 45°, montanhas e as Áreas de Uso Restrito se empregou o MDT (Modelo Digital do Terreno) extraído do SRTM. Procedeu-se inicialmente com um corte para reduzir a imagem à área de estudo e, em seguida, gerou-se por reclassificação de imagem um plano de declividades (Slope) do terreno.

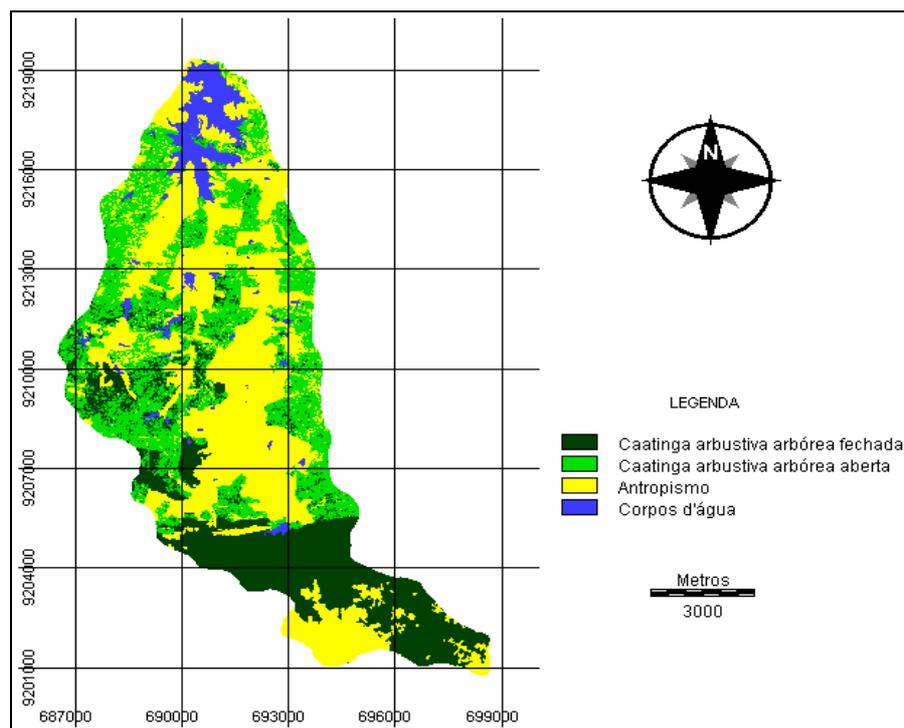
### **Verificação da Adequação do Uso versus Legislação Ambiental**

De posse dos mapas temáticos de uso do solo e APP procedeu-se o cruzamento destes planos de informações, módulo “CROSSTAB” do SIG IDRISI. Como algumas áreas do uso podem pertencer a mais de uma classe de APP rotularam-se os diferentes usos do solo (1 = CAAF, 2 = CAAA, 3 = ANT e 4 = CA) e as Áreas de Preservação Permanente identificadas na área de estudo (1 = rede de drenagem, 2 = APP das margens de drenos, 3 = nascentes, 4 = APP das nascentes, 5 = reservatório jatobá, 6 = APP do reservatório, 7 = reservatórios até 20 ha, 8 = APP reservatórios até 20 ha, 9 = Áreas de Uso Restrito e 10 = montanha). Permitindo, deste modo, a identificação do uso atual uso do solo em observância a legislação ambiental vigente no Brasil.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A validação da classificação de uso do solo (Maxlike) apresentou Índice Kappa de 86% sendo considerada satisfatória. Observa-se a predominância de antropismos (cultivos agrícolas, pastagens, povoados, entre outros), localizados principalmente em faixas que se estendem desde a porção de maior declividade da

microbacia, seguindo-se pelos principais córregos até o reservatório (Figura 2). Sendo esse modelo de distribuição predominante em todo o semiárido nordestino onde se observa a apropriação das margens dos cursos d'água (locais úmidos), especialmente nos meses secos, para o cultivo de pastagens e culturas de subsistência. Outra tipologia que se destaca é a caatinga arbustiva arbórea aberta distribuída predominantemente às adjacências das manchas de antropismo (Ver Figura 2).



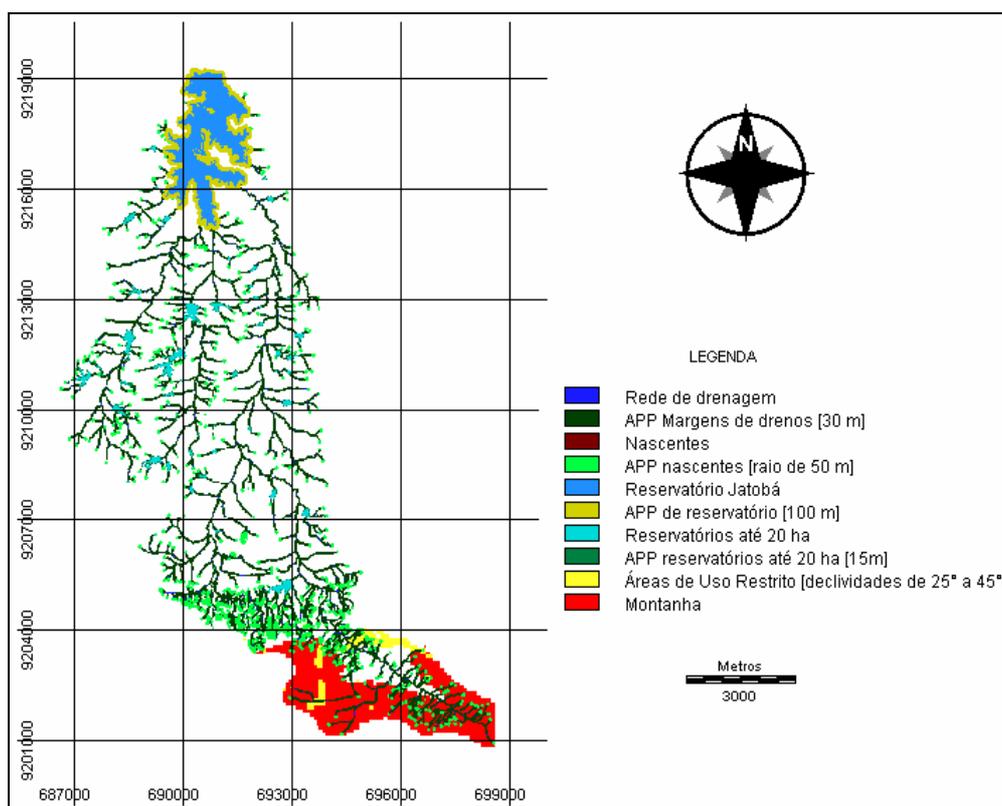
**Figura 2** - Mapa de uso da terra da bacia hidrográfica do açude Jatobá, Patos – PB.

A análise da tabela 1 corrobora, em valores numéricos, o que se observa na figura 1, na qual 41,4% das terras mostram algum sinal de antropização promovida por agricultura de sequeiro e pecuária extensiva praticadas na região. A caatinga arbustiva arbórea aberta com 29,7% localiza-se principalmente nas áreas mais planas onde a ausência de cultivos pode ser explicada pela grande limitação física dos solos destas áreas (EMBRAPA, 1999). Sendo 23,2% de caatinga arbustiva arbórea fechada, em sua maioria, ocupando áreas com declividades mais acentuadas e, 5,7% ocupados com corpos d'água. Somadas as duas tipologias de caatinga existentes resulta uma ocupação de 52,9% das terras da área estudada. Os resultados obtidos demonstraram uma bacia hidrográfica preservada com mais de 40% de florestas (ARAÚJO JÚNIOR *et. al.*, 2002). Porém, a distribuição espacial da área antropizada, apresentada na figura 1, caracteriza o principal problema ambiental da bacia.

**Tabela 1** - Área das classes de uso do solo na bacia hidrográfica do açude jatobá, Patos – PB.

Uso	Área (ha)	% em relação à área da microbacia
CAAF	2188	23,2
CAAA	2797	29,7
Antropismo	3909	41,4
Corpos d' Água	534	5,7
<b>Total</b>	<b>9428</b>	<b>100,0</b>

Por meio do mapa das APP e uso restrito (Figura 3) se observa grande quantidade de drenos com largura inferior a 10 m, atribuindo-se faixa marginal em ambos os lados de 30 m. Quanto às nascentes em sua maioria estão concentradas ao sul da bacia região de maior altitude e declividade e onde se localizam concomitantemente as áreas montanhosas e de uso restrito. Quanto aos reservatórios apenas o açude jatobá com 408 ha possui área superior ao estabelecido pela legislação (20 ha), o que lhe confere uma faixa de 100 metros vegetados em seu entorno. Aos demais reservatórios atribuíram-se 15 metros de largura mínima em toda sua extensão.

**Figura 3** - Mapa das APP e Uso Restrito da bacia hidrográfica do açude jatobá, Patos – PB.

As áreas de Preservação Permanente ocupam 30,8% (Quadro 1) das terras da área de estudo. No entanto, este número pode aumentar conforme a legislação estadual ou municipal vigente caso se estabeleçam normas e

procedimentos mais restritivos aos previstos pelas leis federais vigentes (CATELANI *et al.*, 2003).

Estas áreas obedecem a seguinte distribuição: mata ciliar caso em que as margens de drenos apresentam a maior área de preservação da microbacia (14,3%), sendo as nascentes com 6,1%, açude jatobá 2,9%, demais reservatórios 0,8% (Quadro 1). É salutar observar que a delimitação das larguras mínimas previstas na legislação brasileira para os cursos de água, nascentes e reservatórios não consideram as diferenças de superfície, clima, relevo, solo e principalmente as atividades desenvolvidas em seu entorno o que pode diminuir sua eficiência na retenção de sedimentos (MACHADO *et al.*, 2003).

As áreas preservadas para proteção de encostas com declividade superior a 45°, não é o caso da bacia estudada, cujas maiores declividades se encontram no intervalo de 25° a 45°, compreendem as áreas de uso restrito com 0,9%. Além das montanhas que foi a segunda maior classe (6,7%), conforme demonstrado no Quadro 1. Essas áreas exigem maior atenção por se distribuírem em terrenos íngremes e por possuírem solos altamente susceptíveis a erosão ou a ocorrência de ambos os fatores (MACHADO *et al.*, 2003). A conservação destas áreas se mostra imprescindível para evitar o arraste de sedimentos que geram o assoreamento de rios e açudes nas áreas circunvizinhas com declividades mais baixas.

**Quadro 1** – Área das classes de APP (Áreas de Preservação Permanente) e Uso Restrito na bacia hidrográfica do açude jatobá, Patos – PB.

<b>Classes de APP</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>% em relação à área da microbacia</b>
Nascentes [raio de 50 m]	572	6,1
Margens de Drenos [30 m]	1352	14,3
Reservatório [100 m]	274	2,9
Reservatórios até 20 ha	74	0,8
Montanha	631	6,7
<b>Total</b>	<b>2903</b>	<b>30,8</b>
Uso Restrito [Decl. de 25° - 45°]	81	0,9

Verificou-se através do cruzamento dos planos de informações Uso do Solo com as APP (Quadro 2), que grande parte das áreas destinadas a preservação permanente apresentam uso conflitante ao estabelecido pela legislação ambiental vigente no Brasil. Sendo 1296 ha (44,6%) antropizadas, 1108 ha (38,7%) ocupados por caatinga arbustiva arbórea fechada e a caatinga arbustiva arbórea aberta com distribuição espacial em 499 ha (17,2%) do total das APP.

Estudos similares ao desenvolvido na bacia em estudo resultaram em altos índices de usos conflitantes. Dentre eles estudo realizado por Pinto *et. al* (2005), na

bacia hidrográfica do ribeirão Santa Cruz em Lavras - MG onde se observam alta porcentagem (58%) de uso indevido das APP. Dados similares também foram encontrados por Catelani *et. al* (2003), em trabalho realizado no Município de Santo Antonio do Pinhal - SP onde apenas 51% do total das APP se encontravam com cobertura florestal. Esses resultados corroboram com os encontrados para a bacia estudada, indicando que o problema do descumprimento da legislação referente ao uso da terra nas APP indica ser uma questão em escala nacional.

**Quadro 2** – Cruzamento de Classes de Uso do Solo versus APP na bacia hidrográfica do açude jatobá, Patos – PB.

Classes APP Uso	(Área em ha)						Uso Restrito
	Nascentes	Marg. de Drenos	Reservatórios		Montanha	Total	
			[100 m]	até 20 ha			
CAAF	334	438	05	13	318	<b>1108</b>	57
CAAA	137	266	75	21	-	<b>499</b>	-
Antrop.	101	648	194	40	313	<b>1296</b>	24
C.d'Água	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>572</b>	<b>1352</b>	<b>274</b>	<b>74</b>	<b>631</b>	<b>2903</b>	<b>81</b>

O Quadro 2, mostra em valores numéricos o que já foi citado anteriormente enfatizando uma maior compreensão do problema, visto que, não é a porcentagem de antropismo no conjunto da microbacia e sim sua localização (Figura 2). A situação mais problemática se localiza as margens dos reservatórios tendo o açude jatobá 194 ha ocupados por ações antrópicas dos 274 ha do seu entorno e os demais reservatórios com 40 ha dos 74 ha circundantes. Nas demais classes as margens de drenos se encontram com riscos de degradação mais elevados com 648 ha sobreutilizados, seguidas pelas montanhas também com grande área (313 ha) de uso conflitante (Quadro 2). As nascentes de todas as classes de APP são as mais preservadas apresentando 17,7% (101 ha) de antropização. Do mesmo modo, as áreas de uso restrito apresentam percentuais de antropização menos impactantes com 29,6% (24 ha).

Neste particular, considera-se que para se alcançar à reversão destes processos de degradação se faz necessário não somente o estabelecimento de proposições relativas ao disciplinamento do uso das terras nas áreas com sobreutilização, mas principalmente, que se instale à mudança de consciência não só ambiental, mas também política por parte da sociedade integrando-a ao meio ambiente (BORGES *et. al*, 2005). Um maior conhecimento e consciência ambiental por parte dos moradores da bacia do açude jatobá seria uma iniciativa determinante para a mudança de suas condições ambientais instaladas, introduzindo

concomitantemente alternativas de produção considerando os interesses das comunidades locais com a perspectiva de lhes auferir melhorias nas suas condições sócio-econômicas. Contudo, constitui-se uma tarefa que exige ações bem planejadas, visto que, os solos mais úmidos e de maior fertilidade natural se distribuem às margens dos drenos e nos arredores dos reservatórios d'água, os quais são amplamente utilizados com pouca ou nenhuma conservação por parte dos agricultores.

## CONCLUSÕES

A utilização de imagens do sensor HRC do CBERS 2B permitiu um mapeamento do uso do solo na bacia hidrográfica estudada de maneira rápida e eficaz além de gerar um banco de dados que poderá ser empregado para futuros planejamentos agroambientais na referida área.

Foram encontrados quatro usos do solo para a bacia em estudo sendo o antropismo o que ocupa a maior área, seguido por duas tipologias de caatinga e por último os corpos d' água com a menor área de ocupação.

Aproximadamente um terço das terras da bacia são áreas de preservação permanente e de uso restrito sendo classificadas à luz da legislação ambiental vigente, em ordem decrescente: margens de drenos, montanha, nascentes, reservatórios [100 m], reservatórios até 20 ha e por último às áreas de uso restrito.

Todas as classes de APP apresentaram uso conflitante, no entanto a condição mais grave se apresenta no entorno dos reservatórios, margens de drenos e montanhas, e em menor proporção nas nascentes e áreas de uso restrito. Isto indica a necessidade de um plano de recomposição das matas ciliares nestas áreas, somando-se a promoção da conscientização da população que habita a bacia hidrográfica da inequívoca importância da cobertura vegetal na proteção do solo e da água como recursos essenciais à manutenção da vida das gerações futuras.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO JÚNIOR, Armino Alves de; CAMPOS, Sérgio; BARROS, Zacarias Xavier de; CARDOSO, Lincoln Gehring. Diagnostico físico conservacionista de 10 microbacias do rio Capivara – Botucatu (SP), visando o uso racional do solo. *Irriga*. v.7, n.2, p.106-121, 2002.

ASSAD, M. L. L.; HAMADA, E.; CAVALIÉRI, A. Sistema de informações geográficas na avaliação de terra para agricultura. In: ASSAD, E. D.; SANO, E. E. (Ed.) **Sistema de Informações Geográficas**. 2ª ed. Brasília: Embrapa-SPI/Embrapa-CPAC, 1998. 434p.

BERTONI, José; LOMBARDI NETO, Francisco. **Conservação do solo**. São Paulo: Ícone, 1999.

BRASIL. **Lei nº. 4. 771 de 15 set. de 1965: Institui o novo Código Florestal**. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4771.htm) >. Acesso em: 20 de dezembro de 2009.

BORGES, Maurício José; PISSARRA, Teresa Cristina Tarlé; VALERI, Sérgio Valiengo, OKUMURA, Edson Mitsuo. Reflorestamento compensatório com vistas à retenção de água no solo da bacia hidrográfica do Córrego Palmital, Jaboticabal, SP. **Scientia Forestalis**. n. 69, p.93-103, dezembro, 2005.

CATELANI, Celso de Souza; BATISTA, Getulio Teixeira; PEREIRA, Wanderson Francisco. Adequação do uso da terra em função da legislação ambiental. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 11, Belo Horizonte, 2003. **Anais...** Belo Horizonte: INPE / SELPER, p. 559-566, 2003.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Nº 302 de 20 de março de 2002: Dispõe sobre 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/res30202.html> > Acesso em: 20 de dezembro de 2009.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução 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>> Acesso em: 20 de dezembro de 2009.

EMBRAPA, Empresa brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: EMBRAPA; Rio de Janeiro, EMBRAPA Solo, 1999. 412p.

FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Iniciação em sensoriamento remoto: Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

MACHADO, R. E.; VETTORAZZI, C. A.; XAVIER, A. C. Simulação de cenários alternativos de uso da terra em uma microbacia utilizando técnicas de modelagem e geoprocessamento. **R. Bras. Ci. Solo**, v.27, p.727-733, maio, 2003.

NASCIMENTO, Melchior Carlos do; SOARES, Vicente Paulo; RIBEIRO, Carlos Antonio Álvares Soares; SILVA, Elias. Delimitação automática de Áreas de Preservação Permanente (APP) e identificação de conflito de uso da terra na bacia hidrográfica do rio Alegre. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12, Goiânia, 2005. **Anais...** Goiânia: INPE, p. 2289-2296, 2005.

PERH-PB, Plano estadual de recursos hídricos. João Pessoa – PB: Secretaria Estadual de Recursos Hídricos. Disponível em CD-ROM. 2006.

PINTO, Lilian Vilela Andrade; FERREIRA, Elizabeth; BOTELHO, Soraya Alvarenga; DAVIDE, Antonio Claudio. Caracterização física da bacia hidrográfica do ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG e uso conflitante da terra em suas áreas de preservação permanente. **Revista Cerne**. v.11, n.1, p. 49-60, jan./mar., 2005.

PIROLI, Edson Luís; BECKER, Elisabeth Léia Spode; BOLFE, Edson Luis; PEREIRA, Rudiney Soares. Análise do uso da terra na microbacia do Arroio do Meio –Santa Maria – RS, por sistema de informações geográficas e imagem de satélite. **Ciência Rural**. v.32, n.3, p.407- 413, junho, 2002.

PISSARRA, Teresa Cristina Tarlé; AMARAL NETO, Jefferson do; FERRAUDO Antonio Sergio; POLITANO, Walter. Utilização de Sistemas de Informação Geográfica para avaliação de áreas de preservação permanente em microbacias hidrográficas: um estudo de caso para o município de Jaboticabal, SP. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 9, Belo Horizonte, 2003. **Anais...** Belo Horizonte: INPE, p. 1915 – 1920, 2003.

SUDEMA, Superintendência de administração do meio ambiente. Atualização do diagnóstico florestal do estado da Paraíba. João Pessoa, 2004, 268p.