



# Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: [www.ufpe.br/rbgfe](http://www.ufpe.br/rbgfe)



## Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Rio Natuba, Pernambuco

Manuella Vieira Barbosa Neto<sup>1</sup>, Cristiane Barbosa da Silva<sup>2</sup>, José Coelho de Araújo Filho<sup>3</sup>, Maria do Socorro Bezerra de Araújo<sup>4</sup>, Ricardo Augusto Pessoa Braga<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Professora MSc. do IFPE campus Recife, do ensino básico, técnico e tecnológico – [manuellaneto@recife.ifpe.edu.br](mailto:manuellaneto@recife.ifpe.edu.br)

<sup>2</sup>Pesquisadora MSc. da APAC – Agência Pernambucana de Águas e Clima - [cristianebarbosa2@yahoo.com.br](mailto:cristianebarbosa2@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>Pesquisador Pós - Doc. da Embrapa solos UEP Recife - [coelho@uep.cnps.embrapa.br](mailto:coelho@uep.cnps.embrapa.br)

<sup>4</sup> Professora Pós-Doc. da UFPE, do Departamento de Geografia – [socorro@ufpe.br](mailto:socorro@ufpe.br)

<sup>5</sup>Professor Dr. da UFPE, do Departamento de Engenharia Civil – [rbraga@hotlink.com.br](mailto:rbraga@hotlink.com.br)

Artigo recebido em 24/11/2011 e aceito em 27/11/2011

### RESUMO

A recuperação, conservação e exploração sustentável dos recursos naturais de uma área exigem o conhecimento de suas propriedades e dos impactos das atividades antrópicas. Nesse sentido, o diagnóstico do uso da terra é uma excelente ferramenta para a caracterização da diversidade ambiental. A área de estudo é a da bacia do rio Natuba com aproximadamente 39 km<sup>2</sup> localizada na Zona da Mata Centro de Pernambuco. O objetivo deste estudo foi realizar o mapeamento do uso das terras na área da referida bacia na escala 1:25.000. Este trabalho foi desenvolvido com o apoio de técnicas de Geoprocessamento contando com o uso de imagem do satélite RapidEye e informações sobre o uso da terra coletadas em 183 pontos devidamente georreferenciados e dispersos em toda área. Os diferentes usos da terra mostraram-se bastante heterogêneos, predominando a classe da policultura. De forma individualizada foram mapeados os usos com pastagem e horticultura. Foi verificado ainda que existe um processo de conflito no uso da terra numa área onde está localizado um depósito de resíduos sólidos de maneira ambientalmente incorreta. Os resultados do mapeamento do uso das terras na escala 1:25.000 também poderão servir como subsídio para outras pesquisas em escalas idênticas ou mais detalhadas.

Palavras-chave: mapeamento, geoprocessamento, características ambientais

## Land Use on Natuba River Basin, Pernambuco State

### ABSTRACT

Restoration, conservation and sustainable exploitation of natural resources in an area require knowledge of their properties and the impacts of human activities. Thus, the diagnosis of land use is an excellent tool for the characterization of environmental diversity. The aim of this work was to make the land use mapping of the Natuba river basin at 1:25,000 scale. The study area has 39 km<sup>2</sup> and is located in Central Zona da Mata of Pernambuco State. GIS techniques were used, and the informations about land use were collected from the RapidEye satellite on 183 georeferenced points scattered throughout the area. The different land uses were very heterogeneous being the main use the mixing farming. Pasture and horticulture were mapped individually. It was still verified a conflict on an area where a solid waste disposal is considered environmentally incorrect. This land use mapping could serve as a basis for further research in similar or more detailed scales.

Keywords: mapping, geoprocessing, environmental features

### 1. Introdução

Em várias partes do mundo estão sendo realizados esforços no sentido de

registrar e resgatar informações relativas ao desenvolvimento regional, objetivando caracterizar o monitoramento do meio físico. Neste contexto, os levantamentos de recursos

\* E-mail para correspondência: [manuellaneto@recife.ifpe.edu.br](mailto:manuellaneto@recife.ifpe.edu.br) (Barbosa Neto, M. V.).

naturais têm sido objeto de intensa pesquisa, enfatizando a apresentação de produtos cartográficos que associem rapidez e precisão (Pereira et al., 1998).

Segundo Mota (1981), o uso inadequado do solo pelo ser humano é um fator agravante para a degradação ambiental e desequilíbrio ecológico. É necessário que a atuação do ser humano no meio ambiente ocorra de forma planejada e, quando necessário, considerando ações mitigadoras visando o uso sustentável dos recursos naturais. Daí ser de grande valia a construção de mapas de uso da terra, dentre outros, por meio do uso das imagens de satélite e de ferramentas de sensoriamento remoto. Com esses recursos é possível analisar a evolução do uso da terra em determinada região.

As primeiras classificações do uso da Terra se baseavam em trabalhos de campo. Posteriormente, a partir da década de 50 do século passado, um grande número de pesquisadores em várias partes do mundo têm se dedicado a identificação detalhada de culturas agrícolas em fotografias aéreas (Steiner, 1970). Segundo Borges et al. (1993), com o advento das imagens orbitais na década de 1970, o mapeamento do uso e ocupação do solo em uma dada região ganhava mais um importante instrumento de avaliação.

Segundo IBGE (2006) a mais importante referência internacional entre os estudos do Uso da Terra veio do trabalho da Comissão Mista para Informação e Classificação do Uso da Terra, formada no

início de 1971, que, além da participação de representantes de Órgãos Federais dos Estados Unidos, como o Departamento do Interior dos EUA, a Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço - NASA, e o Departamento de Agricultura dos EUA, contou ainda com a participação da Associação de Geógrafos Americanos e da União Geográfica Internacional - UGI.

De acordo com Santos & Silveira (2004), no Brasil, o conhecimento do uso do território, seguindo uma tendência internacional, evoluiu orientado para os recursos. Verificaram que em 1974 as imagens do satélite americano LANDSAT, recebidas em Cuiabá (MT), possibilitaram trabalhar em escalas de até 1: 100.000 e, na década de 1980, as imagens do satélite francês SPOT, na mesma estação brasileira, aumentaram as escalas para 1: 30.000. Esses autores esclarecem que, após a Segunda Guerra Mundial, dois terços do território brasileiro haviam sido fotografados, e buscava-se então completar o mapeamento das regiões mais ignotas do País, o Norte e o Centro-Oeste.

A recuperação, conservação e exploração sustentável dos recursos naturais de uma certa região exigem o conhecimento de suas propriedades e da situação em relação aos efeitos das atividades antrópicas. Nesse sentido, o diagnóstico do recurso solo, juntamente com outros recursos ambientais, é uma excelente ferramenta na determinação de problemas, como os conflitos de uso da terra,

os quais podem auxiliar no planejamento racional de todo ambiente em questão (Formaggio et al., 1992; Dent & Young, 1993; Rodrigues et al., 2001).

Para Rosa (1990) o conhecimento atualizado das formas de utilização e ocupação da terra, bem como seu uso histórico, se constitui num fator imprescindível para o estudo dos processos que se desenvolvem numa dada região como a erosão, desertificação, inundações, assoreamentos de cursos d'água, dentre outros. Segundo o IBGE (2006) O levantamento sobre o uso e a cobertura da terra comporta análises e mapeamentos e é de grande utilidade para o conhecimento atualizado das formas de uso e de ocupação do espaço, constituindo importante ferramenta de planejamento e de orientação à tomada de decisão.

O uso e manejo inadequado do solo e a mudança de cobertura têm sido fatores responsáveis também pelo desmatamento dos principais biomas brasileiros, com destaque para a Mata Atlântica, sendo assim, o levantamento do uso e cobertura da terra é de grande importância, na medida em que os efeitos do uso desordenado podem causar deterioração do ambiente (Prado, 2010). Para Spínola & Turetta (2010) estudos para análise da mudança do uso da terra permitem o entendimento de processos de alteração do espaço geográfico e também os efeitos dessas ações sobre o mesmo. Sendo assim, esse tipo de análise pode ser considerado como

primeiro passo para elaboração de um trabalho de planejamento e gestão territorial.

Segundo Braga et al. (1998), originalmente toda a área da bacia do rio Natuba era coberta pela floresta tropical úmida atlântica, típica da Zona da Mata de Pernambuco. Com a expansão da monocultura da cana-de-açúcar para o interior, quase toda a região foi ocupada por canaviais, pertencentes a grandes latifúndios. Em meados do século XX iniciaram-se os arrendamentos de pequenas glebas por trabalhadores de cana-de-açúcar e na década de 90 com a crise do setor sucroalcooleiro, ocorreu uma mudança gradativa dessa atividade produtiva para o plantio de hortaliças folhosas, principalmente na parte baixa da bacia.

Braga (2001) realizou o mapeamento do uso da terra da bacia do rio Natuba na escala de 1:100.000 classificando suas formas de utilização como: mata, policultura, cana-de-açúcar, horticultura, fazenda e pecuária. Silva (2006) fez um mapeamento do uso da referida bacia por meio de uma classificação supervisionada de uma imagem do satélite CBERS, e utilizou como apoio 16 pontos de controle que foram confirmados em campo, gerando as seguintes classes de utilização: mata, capoeira, agricultura, pasto, cana, solo exposto, área alagada e nuvem.

Entretanto, quando o objetivo de estudo se restringe a uma área pouco extensa, as informações contidas numa escala de análise devem ser mais detalhadas para

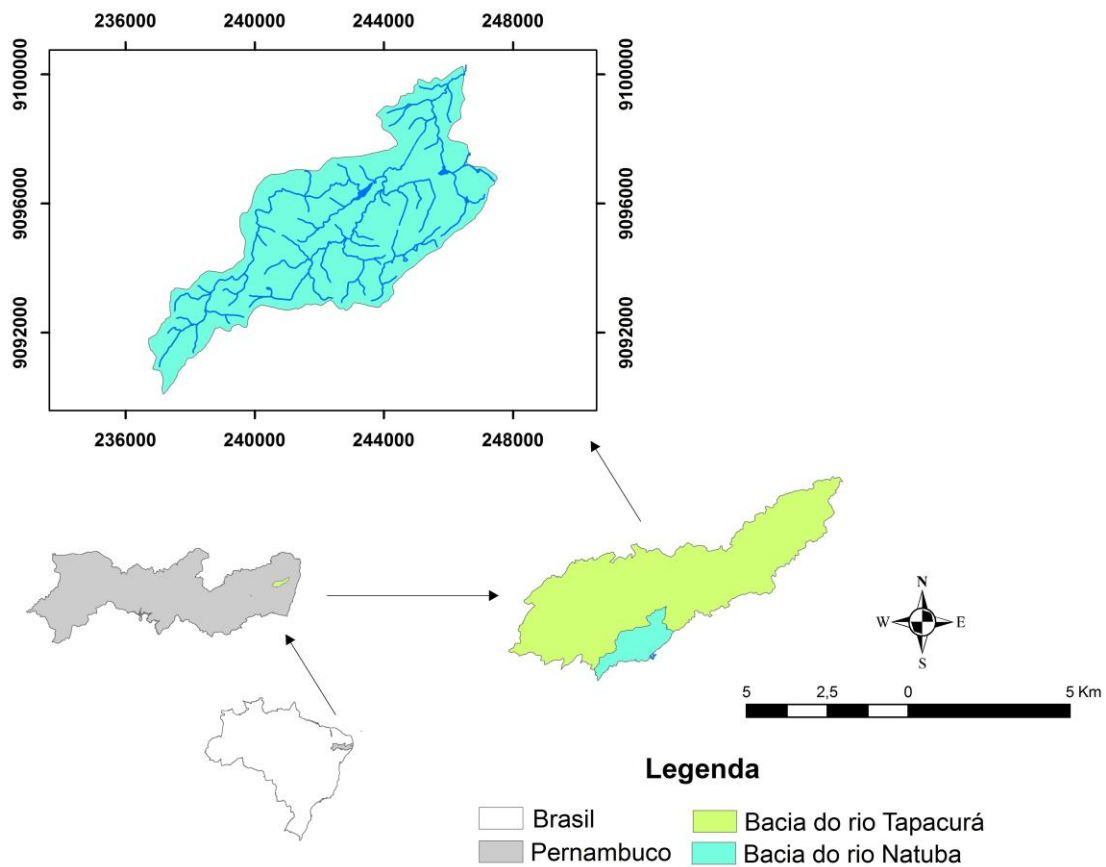
abarcando o maior número possível de dados contidos nesse espaço. Ao avaliar o uso da terra na bacia do rio Natuba com base nos dados dos mapeamentos anteriores, não foi possível observar a heterogeneidade dos tipos de utilização que ocorrem numa área de 39 km<sup>2</sup>, devido à escala dos dados e métodos implementados. Portanto, diante dessa lacuna de informações, são necessários estudos que visem um mapeamento de uso das terras com maior detalhe para que se possa conhecer adequadamente as formas de utilização da área, propiciando um melhor entendimento dos processos que ocorrem na bacia do rio Natuba.

Diante do exposto, este trabalho tem

como objetivo principal realizar o mapeamento do uso da terra da bacia do rio Natuba – PE na escala de 1:25.000 visando subsidiar informações, sobretudo, ao entendimento dos possíveis conflitos referentes à utilização da área da referida bacia.

## 2. Material e Métodos

A área de estudo é a bacia hidrográfica do rio Natuba que se localiza na Zona da Mata Centro de Pernambuco (Figura 1) com uma área de drenagem de aproximadamente 39 km<sup>2</sup> (3.874,08 ha), correspondendo a 8,23% da área da bacia do rio Tapacurá.



**Figura 1.** Mapa de localização da bacia do rio Natuba, Zona da Mata Centro de Pernambuco.

A bacia possui cotas altimétricas entre 150 a 590 metros havendo assim uma diferença de 440 metros entre o ponto mais alto e o mais baixo da mesma. Os principais tipos de solos ocorrentes na bacia são Latossolo Amarelo, Argissolo Amarelo, Argissolo Vermelho-Amarelo, Argissolo Vermelho e Gleissolo (Silva et al., 2001).

O clima dominante na área da bacia do rio Natuba é o Tropical chuvoso ou Megatérmico úmido, com temperatura média anual de 23,8°C, variando entre a mínima de 19,3°C e a máxima de 30,9°C (Silva, 2007). De acordo com os dados pluviométricos dos postos de Vitória de Santo Antão e Engenho Serra Grande a área apresenta uma precipitação média anual entre 1.008 mm e 1395 mm com o período chuvoso entre os meses de março a julho, ou seja, chuvas de outono-inverno, concentrando-se nessa estação em torno de 70% da precipitação média anual (Braga et al., 1998).

Conforme o objetivo deste estudo foi necessário, além da coleta de informações no campo, a busca de uma imagem de satélite com resolução espacial adequada ao mapeamento de uso da área. Entre os diversos satélites que têm sido lançados, fez-se opção por uma imagem do RapidEye que possui avanços consideráveis em suas especificações técnicas, principalmente em se tratando das resoluções espacial, espectral e temporal. A RapidEye opera seu próprio sistema, composto por cinco satélites de Sensoriamento Remoto, capazes de coletar

imagens sobre grandes áreas, com alta capacidade de revisita. A imagem gerada possui uma configuração que permite estabelecer novos padrões de eficiência relacionados à repetitividade de coleta e a exatidão das informações geradas sobre a superfície da Terra (Felix et al., 2009).

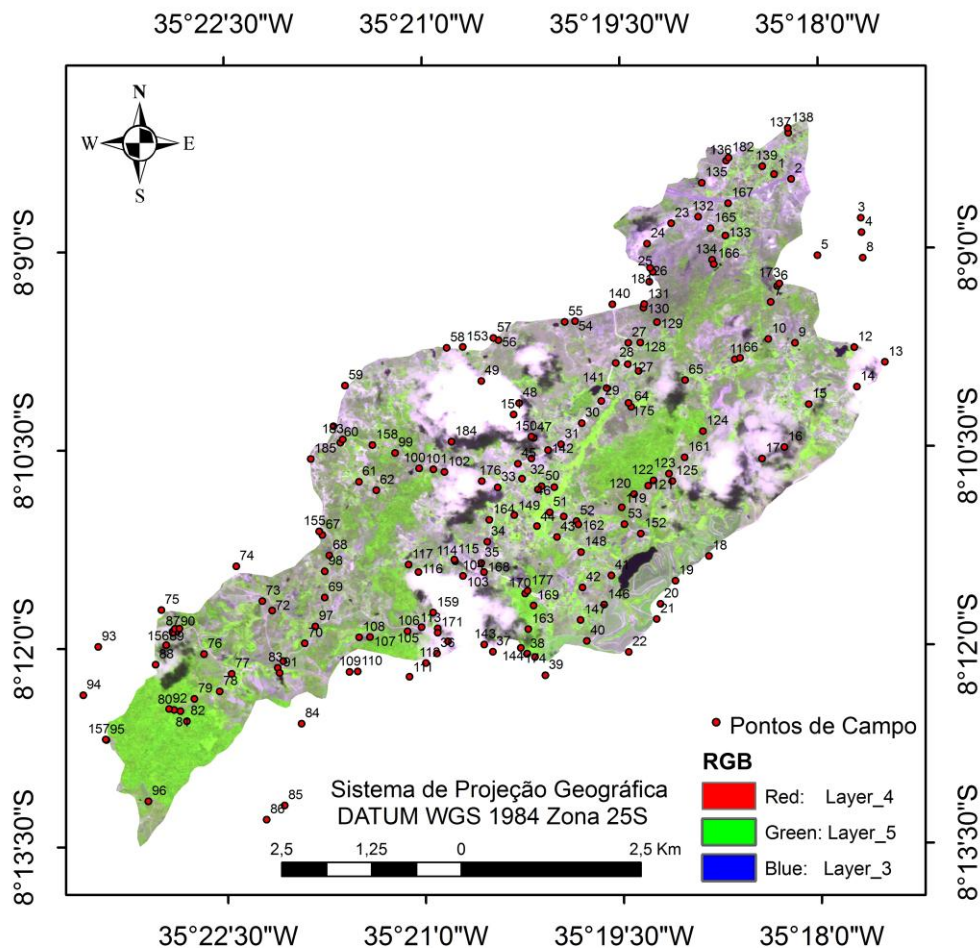
Na elaboração do mapa de uso das terras da bacia do rio Natuba – PE na escala 1:25.000 foi utilizada a imagem do satélite RapidEye do dia 07/03/2010 (Figura 2). Esta foi disponibilizada pela empresa Santiago & Cintra consultoria pela PROPOSTA – P12-011-2011 onde se realizou o fornecimento de Licença de uso de Imagens ortorretificadas dos satélites RapidEye.

Com a utilização do software Erdas 9.3 (disponível no laboratório do SERGEO-DCG-UFPE) foi realizado o corte da imagem da área correspondente à área de estudo. Depois foi selecionada a composição das bandas RGB 4-5-3 que favorecia a visualização dos diferentes usos existentes na bacia. A imagem foi vetorizada no software Arc Gis 9.3 (disponível no laboratório do SERGEO-DCG-UFPE) e, com o apoio dos estudos de campo, foram definidos os polígonos do mapa de uso das terras na escala 1:25.000.

No campo foram coletadas informações sobre o uso das terras em 183 pontos na área da bacia rio Natuba, isto é, numa proporção média de 4,7 pontos por km<sup>2</sup>. Em cada ponto, devidamente georreferenciado, foram realizadas anotações

das formas de uso das terras existentes. Destaca-se que nas áreas onde existia uma grande variabilidade de formas de utilização, estas foram definidas como áreas de policultura e, nestes casos, os usos foram sistematizados na ordem dos mais aos menos dominantes. Por isso, a classe da policultura foi subdividida tendo como critério básico a diferença na intensidade da utilização das terras pelos diferentes usos.

Com este critério, a policultura foi subdividida em três classes retratando os diferentes tipos de uso e a ordem de dominância dos mesmos. Este conjunto de informações proveniente da realidade de campo serviu de suporte para uma maior confiabilidade na classificação do uso da terra principalmente nas áreas da imagem de satélite com a presença de nuvens ou de sombras (Figura 2).



**Figura 2.** Imagem do Satélite RapidEye cortada de acordo com a área da bacia do rio Natuba, Zona da Mata Centro de Pernambuco com os pontos de reconhecimento de campo

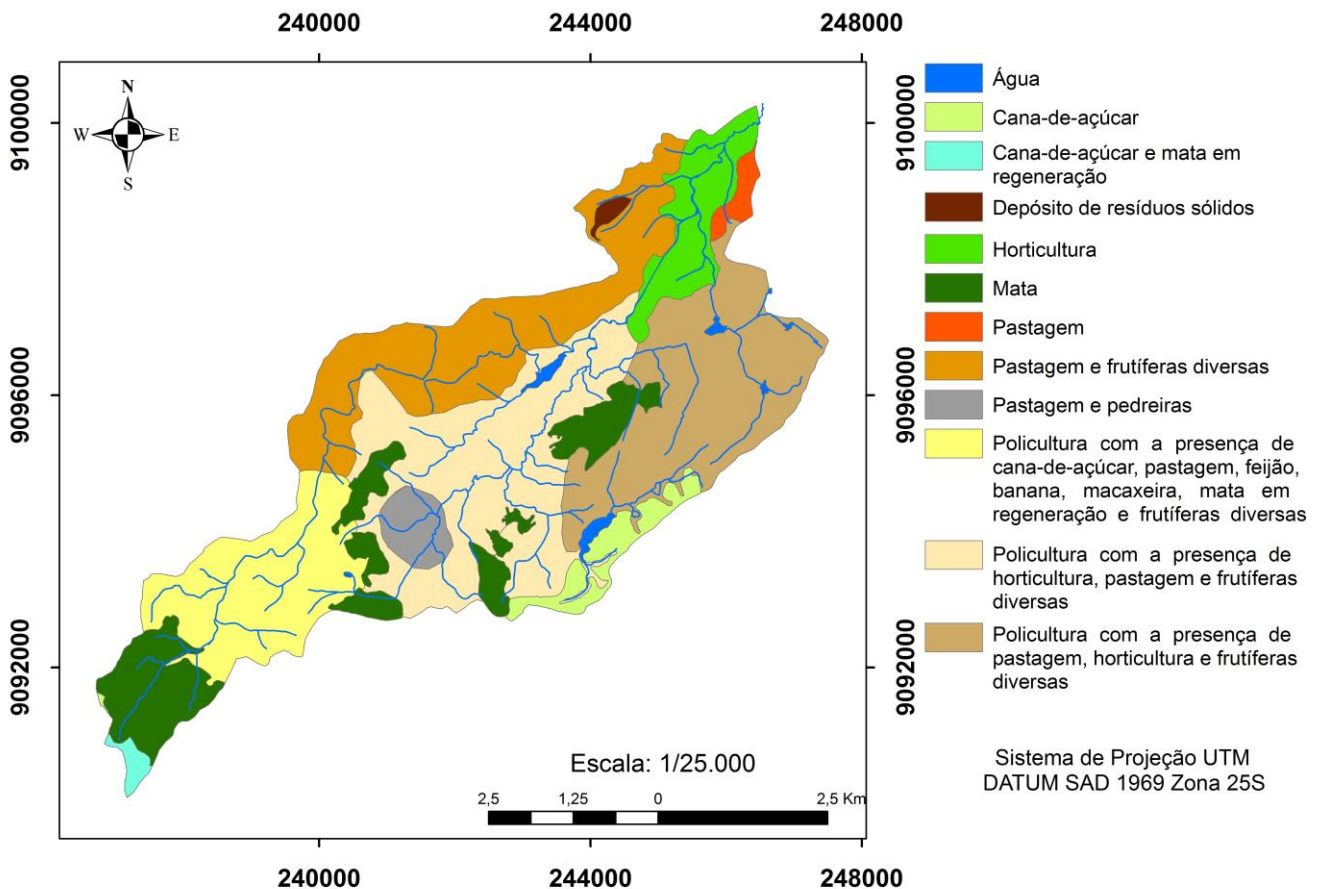
Em síntese, o uso da imagem de satélite juntamente com as informações observadas no campo, foi o método utilizado

para diferenciar as classes de áreas mais homogêneas quanto às formas de utilização das terras na escala 1:25.000.

### 3. Resultados e Discussão

O mapeamento do uso da terra na escala 1:25.000 permitiu separar onze classes de utilização predominantes. As classes foram: (1) cana-de-açúcar; (2) cana-de-açúcar e mata em regeneração; (3) depósito de resíduos sólidos; (4) horticultura; (5) mata; (6) pastagem; (7) pastagem e frutíferas

diversas; (8) pastagem e pedreiras; (9) policultura com a presença de cana-de-açúcar, pastagem, feijão, banana, macaxeira, mata em regeneração e frutíferas diversas; (10) Policultura com a presença de horticultura, pastagem e frutíferas diversas; (11) Policultura com a presença de pastagem, horticultura e frutíferas diversas (Figura 3).



**Figura 3.** Mapa dos usos da terra da bacia do rio Natuba, Zona da Mata Centro de Pernambuco.

O mapeamento mostrou uma grande heterogeneidade na forma de utilização das terras (Figura 3). Isso indica que ocorreu, ao longo das últimas décadas, uma grande mudança na forma de uso das terras, pois, segundo Braga et al. (1998) a área era ocupada predominantemente por Mata

Atlântica que veio depois a ser substituída em grande parte por cana-de-açúcar. Atualmente constata-se uma grande predominância da classe de uso com policultura e uma da área bastante reduzida plantada com cana-de-açúcar (Figura 3 e Tabela 1).



**Tabela 1.** Classes de usos da terra da bacia do rio Natuba, Zona da Mata Centro de Pernambuco

<b>Classes de usos da terra da bacia do rio Natuba – PE em 2011 na escala 1:25.000</b>	<b>Área (Km)</b>	<b>Área (%)</b>
Cana-de-açúcar	1,33	3,41
Cana-de-açúcar e mata em regeneração	0,24	0,62
Depósito de resíduos sólidos	0,15	0,4
Horticultura	2,41	6,2
Mata	4,61	11,85
Pastagem	0,39	1,01
Pastagem e frutíferas diversas	6,97	17,91
Pastagem e Pedreiras	1,07	2,75
Policultura com a presença de cana-de-açúcar, pastagem, feijão, banana, macaxeira, mata em regeneração e frutíferas diversas	5,25	13,5
Policultura com a presença de horticultura, pastagem e frutíferas diversas	8,84	22,72
Policultura com a presença de pastagem, horticultura e frutíferas diversas	7,63	19,62
<b>Total</b>	<b>38,89</b>	<b>100</b>

Destaca-se que somente em alguns espaços da área foi possível delimitar classes de utilização mais homogêneas. Analisando-se percentualmente a área ocupada por cada classe determinada neste mapeamento (Tabela 1), se verifica que 3,41% da área é ocupada de forma mais homogênea por cana-de-açúcar o que indica uma forte redução nesta forma de utilização da terra em relação ao século passado. Observa-se ainda que cerca de 0,62% da áreas está sendo utilizada com cana-de-açúcar e mata em regeneração na parte alta da bacia. Trata-se de uma área desmatada para o plantio da cultura da cana-de-açúcar e que

posteriormente foi abandonada, onde conseqüentemente se instalou uma mata secundária que encontra-se em estado de regeneração.

Na região do baixo curso do rio Natuba, que compete aos desígnios do município de Vitória de Santo Antão, encontra-se um depósito de resíduos sólidos ocupando 0,4% da área. Tal depósito se encontra no formato de um lixão a céu aberto, onde não se verifica qualquer tipo de tratamento dos resíduos e de políticas que evitem a contaminação da água, do solo e os problemas com a saúde humana.



Com o advento da urbanização e o aumento do consumo da população, algo que vem preocupando a sociedade em suas várias entidades é, não apenas a produção, mas a forma de tratamento do lixo que vem aumentando consideravelmente em quantidade. Sendo assim, de acordo com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010), cabe ao poder público municipal o trabalho de zelar pela limpeza urbana e pela coleta e destinação final do lixo, sendo hoje obrigação legal dos municípios erradicar áreas insalubres com lixões a céu aberto, que confirmam riscos ao meio ambiente e a saúde, até agosto de 2014.

Desta forma a presença deste lixão na área de estudo, próximo do curso do rio e de cultivos agrícolas e criações de animais, sem nenhuma forma de insalubridade, é de responsabilidade do governo municipal. Espera-se que o governo cumpra o mais breve possível o que exige a lei federal em relação à destinação dos resíduos sólidos e modifique esta realidade preocupante.

Em 6,2% da área, mas especificamente no baixo curso do rio Natuba, encontra-se de forma mais homogênea uma ocupação intensiva do solo com horticultura. Esta é uma das formas mais expressivas de utilização da área da bacia, com uma predominância no plantio de hortaliças folhosas, principalmente após a crise da cultura da cana-de-açúcar na década de 1990 (Braga et al., 1998).

Resistindo a todas as formas de pressão exercida pelo ser humano, ainda

existe cerca de 11,85% da área com resquícios da Mata Atlântica, que são áreas indicadas para preservação permanente. Segundo Skorupa (2003), o conceito de Áreas de Preservação Permanente (APP) vigente no Código Florestal brasileiro (Lei 4.771 de 15/09/1965), emerge do reconhecimento da importância da manutenção da vegetação de determinadas áreas - as quais ocupam porções particulares de uma propriedade, não apenas para os legítimos proprietários dessas mesmas, mas, em cadeia, também para os demais proprietários de outras áreas de uma mesma comunidade, de comunidades vizinhas, e finalmente, para todos os membros da sociedade.

De acordo com o Código Florestal brasileiro (1965), APP são áreas "...cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas".

Foi evidenciada uma forma de utilização intensiva das terras com pastagem, sendo que em 1,01% da área, no baixo curso do rio Natuba, esta utilização se encontra de forma mais isolada, e em 17,91% da área, do baixo ao médio curso do rio Natuba, tem-se pastagens e frutíferas diversas associadas. Neste último caso trata-se de uma área muito ocupada por fazendas com criações de animais e plantio de frutíferas pelos moradores locais para venda e consumo

próprio.

Em 2,75% da área no médio curso do rio Natuba, se encontra o uso com pastagem e pedreiras. Esta área possui uma influência muito marcante da rochiosidade de modo que não permite a utilização racional para fins de uso agrícola. A principal alternativa encontrada por moradores do local foi à extração e transformação das rochas em paralelepípedo visando o aproveitamento econômico desses recursos naturais, apesar do perigo evidente na forma de extração, sem equipamentos de proteção e com o uso de técnicas rudimentares.

Na maior parte da bacia do rio Natuba, as formas de utilização das terras são encontradas com grande variabilidade e, neste caso, foram relacionadas à classe da policultura que ocupa cerca de 55,84% da área total. A policultura com maior heterogeneidade na forma de utilização das terras situa-se entre o alto e o médio Natuba ocupando 13,5% da área. São áreas com a presença de cana-de-açúcar, pastagem, feijão, banana, macaxeira, mata em regeneração e frutíferas diversas.

A área com policultura tendo a presença de horticultura, pastagem e frutíferas diversas, portanto, de forma menos heterogênea, localiza-se no médio Natuba e ocupa 22,72% da área. Caracteriza-se, principalmente, pela forte presença e expansão das áreas com cultivo de hortaliças. A classe policultura com a presença de pastagem, horticultura e frutíferas diversas

ocupa, cerca de 19,62% da área e localiza-se do médio ao baixo Natuba. Corresponde a uma área ocupada com grandes domínios de pastagens para criação de gado bovino. Neste policultivo também se verifica a presença marcante de horticultura que se expande rapidamente na área substituindo a primeira forma de utilização.

#### 4. Conclusões

O uso das terras da bacia do rio Natuba visto na escala 1:25.000 mostrou-se bastante heterogêneo, com predomínio de policultivos em 55,84% da área total envolvendo usos com cana-de-açúcar, hortaliças, pastagem, feijão, banana, macaxeira, mata em regeneração e frutíferas diversas. No restante da área (44,16%) a utilização individualizada dominante é com pastagem e hortaliças, especialmente as folhosas.

Constatou-se que o cultivo de cana-de-açúcar, que já foi de grande destaque no passado, atualmente ocupa menos de 4,03% da área. Em contrapartida, tem-se uma demanda crescente de áreas para as atividades com hortaliças e uso com pastagens.

Foi verificado um processo de conflito no uso da terra com a existência de um depósito de resíduos sólidos de maneira ambientalmente incorreta. Por conseguinte, são necessárias ações que visem à preservação dos recursos hídricos, dos solos e das culturas agrícolas existentes na área e da solução desse conflito.

Os resultados deste mapeamento do uso da terra na escala 1:25.000 poderão servir de referencial para futuros mapeamentos em escalas idênticas ou mais detalhadas e como subsídio às pesquisas que visem o gerenciamento ambiental das terras na bacia do rio Natuba.

## 5. Agradecimentos

À FACEPE, pela bolsa de mestrado concedida aos dois primeiros autores, ao Grupo de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento – SERGEO do Departamento de Ciências Geográficas – DCG- UFPE, pela disponibilização dos softwares utilizados neste trabalho e à Embrapa Solos UEP- Recife, pelo enorme apoio científico conferido na execução das pesquisas na área da bacia do rio Natuba – PE.

## 6. Referências

Borges, M. H.; Pfeifer, R.M.; Demattê, J.A.M. (1993). Evolução e mapeamento do uso da terra, através de imagens aerofotogramétricas e orbitais em Santa Bárbara D' Oeste (SP). *Scientia Agrícola*, Piracicaba – SP, 50 (3), 365-371.

Braga, R. A. P. (2001). *Gestão Ambiental da Bacia do Rio Tapacurá – Plano de Ação*. Universidade Federal de Pernambuco/ CTG/ DECIVIL / GRH; Recife: Ed. Universitária da UFPE. 101p.

Braga, R. A. P.; Patrício, F.; Passos, F.;

Sanguinetti, M.; Cabral, J.; Costa, M. C. (1998). Subsídios para o Gerenciamento Ambiental da Bacia 77 Hidrográfica do Tapacurá. In: IV Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, 1998, Campina Grande. *Anais do IV Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste*. Campina Grande, UFPB. p. 01-10.

BRASIL (2010). Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF. 02 agosto 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso em 10/01/2012.

BRASIL (1965). Código Florestal Brasileiro. Lei Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF. 15 set. 1965. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm). Acesso em: 05 de dezembro de 2011.

Dent, D.; Young, A. (1993). *Soil survey and land evaluation*. London: E & FN Spon. 292p.

Formaggio, A.R. ; Alves, D.A. & Epiphânio, J.C.N. (1992). *Sistemas de Informações Geográficas na obtenção de aptidão agrícola e de taxa de adequação de uso das terras*.

Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v.16, p.249-256.

Felix, I. M.; Kazmierczak, M. L.; Espindola, G. M. de. (2009). RapidEye: a nova geração de satélites de Observação da Terra. In: Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril, INPE, p. 7619-7622.

IBGE (2006). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico de Uso da Terra. Diretoria de Geociências, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Manuais Técnicos em Geociências número 7. 2ª Ed. Rio de Janeiro, ISBN 85-240-3866-7. 91p.

Mota, S. (1981). Planejamento Urbano e Preservação Ambiental. Fortaleza, Edições UFC. 241p.

Pereira, N. R.; Schuback, P. A.; Carvalho Junior, W. (1998). O uso de Técnicas de Geoprocessamento na detecção de áreas de Incompatibilidade de Uso, com base na Aptidão Agrícola das Terras e o Uso Atual - Estudo aplicado no Município Engº Paulo de Frontin - RJ. In: Anais IX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Santos, Brasil, 11-18 setembro, INPE, p. 59-69.

Prado, R. B. (2010). Mapeamento e caracterização do padrão de uso e cobertura da terra na microbacia do córrego Pito Aceso, Bom Jardim –RJ: utilizando imagens orbitais de alta resolução. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Solos, ISSN

1678- 0892 ; 150 — Dados eletrônicos. — Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 37p.

Rodrigues, J.B.T.; Zimback, C. R. L.; Piroli, E. L. (2001). Utilização de sistemas de informação geográfica na avaliação do uso da terra em Botucatu (SP). Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v.25, p.675–681.

Rosa, R. A. (1990). Utilização de imagens TM/LANDSAT em levantamento de uso do solo. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 6. Manaus, São José dos Campos – INPE. v.2, p.419-425.

Santos, M.; Silveira, M. L. (2004). O Brasil: território e sociedade no início do século XXI. 6. ed. Rio de Janeiro: Record. 473 p.

Silva, C. E. M. (2007). Programa de Adequação Ambiental e Proposta de Pagamento por Serviços Ecossistêmicos no Assentamento Chico Mendes (Ronda), Microbacia do Alto Natuba, aflente do Tapacurá – Pombos –PE. Monografia. Centro Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco. Recife. 70p.

Silva, C. E. M. (2006). Uso e ocupação do solo em áreas de preservação permanente da bacia hidrográfica do rio Natuba, aflente do Tapacurá – PE. Monografia de Graduação. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 65p.

Silva, F. B. R.; Silva, M. A. V.; Barros, A. H. C.; Santos, J. C. P.; Silva, A. B.; Cavalcanti, A. C.; Silva, F. H. B. B.; Burgos, N.;

Parahyba, R. B. V.; Oliveira Neto, M. B.; Souza Neto, N. C.; Araújo Filho, J. C.; Lopes, O. F.; Luz, L. R. Q. P.; Leite, A. P.; Costa, L. G. M.; Silva, C. P. (2001). Zoneamento Agroecológico de Pernambuco - ZAPE. Recife: Embrapa Solos - Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento - UEP Recife; Governo do Estado de Pernambuco (Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária). (Embrapa Solos. Documentos; no. 35). ZAPE Digital, CD-ROM.

Skorupa, L. A. (2003). Áreas de Preservação Permanente e Desenvolvimento Sustentável.

Boletim Técnico. Embrapa – Meio Ambiente, Jaguariúna. 4p.

Spínola, G.; Turetta, A. P. D. (2010). Mudança de uso da terra em duas bacias drenagem no município de Nova Friburgo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Solos, ISSN 1678-0892 ; 159. Dados eletrônicos. — Rio de Janeiro : Embrapa Solos. 27p.

Steiner, D. (1970). Time dimension for crop surveys from space. Photogrammetric Engineering. Falls Church, v. 36, n.2, p.187-194.