

Uso do geoprocessamento no estudo da cobertura dos solos no semiárido brasileiro.

F. R. V. de Assis¹; J. R. de Lima¹; I. F. C. de Mendonça¹; J. E. R. da Silva¹; H. C. M. dos Santos¹, J. X. de Medeiros¹

¹ Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Campina Grande, 58700-970, Patos-PB, Brasil

Fellipe.florestal@gmail.com

(Recebido em 20 de novembro de 2011; aceito 20 de fevereiro de 2012)

A sub bacia hidrográfica do rio Farinha (PB) localiza-se na região centro-oeste do estado da Paraíba, circunscrita às coordenadas geográficas de 07°01'39" a 07°16'50" de latitude sul e 36°43'41" a 37°16'28" de longitude a oeste de Greenwich, área de 8158 km². Com o emprego de imagens de satélite foram classificadas oito categorias de cobertura dos solos: caatinga arbustiva arbórea fechada, caatinga arbustiva arbórea aberta, antropismo, afloramentos rochosos, área urbana, aterro controlado, exploração mineral, corpos de água. Predominaram os níveis caatinga arbustiva arbórea aberta e antropismo totalizando noventa e seis por cento da área.

Palavras-chave: semiárido, geotecnologias, caatinga

The sub Watershed Farinha river (PB) located in the central-western state of Paraíba, limited to the geographic coordinates 07 ° 01'39 "to 07 ° 16'50" south latitude and 36 ° 43'41 "37 ° 16'28" longitude west of Greenwich, an area of 8158 km². With the use of satellite imagery was classified eight land cover categories: closed scrub shrub tree, shrub open wooded savanna, anthropogenic (open shrub savanna), rocky outcrops, urban, landfill, mining, water bodies. Levels prevailed scrub shrub and tree anthropism total of ninety-six percent of area.

Keywords: Semiarid, Geoprocessing, Social Research

1. INTRODUÇÃO

O monitoramento sobre o uso e cobertura da terra é um dos instrumentos mais importantes para se investigar e acompanhar os avanços da ocupação antrópica sobre os remanescentes florestais. As mudanças demográficas, econômicas e sociais continuam a exercer considerável pressão na redução destes remanescentes [9].

As atividades humanas desenvolvidas sem práticas conservacionistas, sem medidas para atenuação dos impactos gerados, retornarão como forma de degradação do ambiente que influi na qualidade de vida do ser humano.

O fato de se considerar a bacia hidrográfica como unidade territorial, resulta em novas formas de políticas públicas, projetos, assistência técnica, tendo em vista que o fator ambiental integra a agenda de decisões.

De acordo com [10] “quanto mais se aprofunde na sociedade sobre a degradação do meio ambiente e se avance na geração de conhecimentos de como produzir sem degradar os recursos naturais, mais se destaca a gestão integrada da microbacia hidrográfica, como uma das melhores alternativas de planejamento e ação para a conservação e manejo dos recursos naturais”.

Os estudos espaciais em nível de bacias hidrográficas são relevantes por proporcionar uma visão geral dos elementos naturais pertencentes à mesma, favorecendo ações de manutenção da qualidade ambiental da área [12].

Neste cenário destacam-se as ferramentas de sensoriamento remoto e geoprocessamento como suporte técnico para tais ações. A manipulação de grande quantidade de dados, aliada à necessidade de georreferenciamento e maior precisão dos resultados a serem obtidos através de

análises ambientais, demandou a utilização de softwares de geoprocessamento, particularmente SIG's e outros sistemas computacionais gráficos [5].

Em suma, as novas tecnologias de informação e de tratamento de dados espaciais (redes, internet, computação gráfica, comunicação, imageamento remoto e geoprocessamento, entre outras) se tornam instrumentos indispensáveis ao geoplanejamento possibilitam, além da espacialização da informação, maior acessibilidade, precisão e velocidade na obtenção e processamento dos dados necessários às análises. Essas novas tecnologias ganham importância cada vez maior, pois propiciam conhecer melhor o espaço e a sociedade que o produz e mais refinadamente, espacializar as relações entre os dois, como subsídio a tomada de decisão [13].

Diante do exposto este trabalho utilizou o geoprocessamento para mapear o nível de cobertura dos solos da sub-bacia hidrográfica do Rio Farinha (PB) e integra pesquisa de iniciação científica realizada pelo autor principal.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização da Área

A sub-bacia hidrográfica do rio Farinha localiza-se na região centro-oeste do estado da Paraíba (Figuras 03 e 04), circunscrita às coordenadas geográficas de 07°01'39" a 07°16'50" de latitude sul e 36°43'41" a 37°16'28" de longitude a oeste de Greenwich, com uma área de 8158 km², englobando totalmente o município de Passagem e Cacimba de Areia e, parcialmente, os municípios de Assunção, Salgadinho, Junco do Seridó, Santa Luzia, São Mamede, Quixaba, Patos, Teixeira, Cacimbas, Taperoá e Areia de Baraúnas (Figura 01).

Os municípios que compõem a sub-bacia do rio Farinha (figura 02) estão inseridos no Polígono das Secas [3]. Caracterizados, de forma geral por clima quente, chuvas de verão e temperatura média anual variando entre 23°C a 28°C. A topografia apresenta cotas situadas entre 300 m a 981m, com altitudes elevadas, apresenta relevo que varia de suavemente ondulado a fortemente ondulado. A vegetação é do tipo Caatinga Hiperxerófila.

Quanto à formação geológica, a área de estudo situa-se na Província Hidrogeológica Escudo Oriental, constituída por rochas cristalinas e com baixa capacidade de circulação e armazenamento d'água, com potencial hidrológico baixo [6].

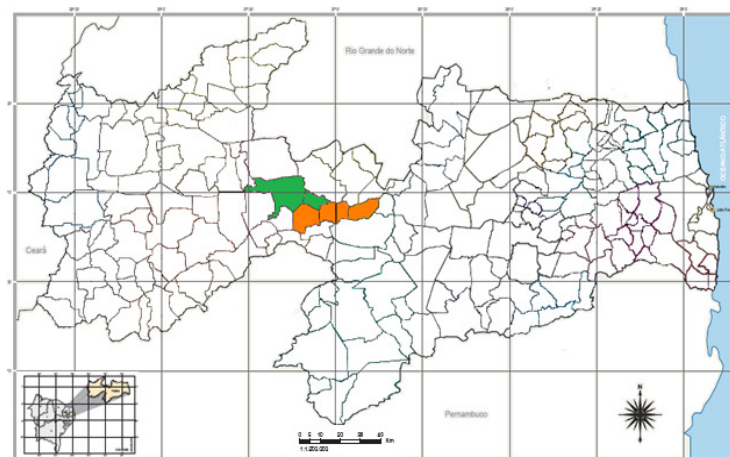


Figura 01: Mapa do estado da Paraíba, destacando os municípios que compõem a sub-bacia do rio Farinha. Patos, PB, 2008. [1].

Nível de Cobertura do Solo

Com o suporte de técnicas de classificação de imagens (disponibilizadas no SIG IDRISI Andes v. 14.0) tendo como base imagem do satélite TM/LANDSAT-5, foram classificados diferentes níveis de cobertura do solo. Cada nível é avaliado de acordo com a presença de uma cobertura vegetal nativa ou secundária, grau de antropismo, segundo classificação utilizada no

Inventário Florestal do estado da Paraíba [11]. Incluindo-se práticas agropecuárias, corpos de água e afloramentos rochosos. Considera-se, para áreas com idêntica condição geológica e pedológica, menor interferência humana resultam em maior intensidade de cobertura, seguido por áreas agrícolas com práticas corretas de conservação do solo e manejo das culturas classificadas com intensidade baixa a moderada até áreas identificadas com baixa intensidade de cobertura dos solos, correspondendo à áreas com solo exposto geralmente resultado de desmatamento.

Na geração do plano “grau de cobertura dos solos” empregou-se a imagem multiespectral do satélite LANDSAT-5, sensor “TM” (Thematic Mapper), órbita/ponto: 215/065, com passagem em 28 de agosto de 2010, com resolução espacial de 30 metros, nas bandas 2 (visível), 3 (visível), 4 (infravermelho próximo) e a composição 2B3R4G.

Para determinar a cobertura do solo foram realizadas classificações visuais e supervisionadas. Para o método visual a primeira etapa do trabalho consistiu no 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. Na segunda etapa ocorreu a representação vetorial de cada tema identificado, os quais foram rasterizados sobre uma máscara previamente gerada com definição do polígono da bacia. A rotulação dos temas abordados nesta pesquisa baseou-se em amostragem de campo selecionando-se previamente na imagem três amostras para cada classe temática.

A partir do conhecimento sobre resposta espectral de alvos terrestres, complementados por princípios de fotointerpretação (textura, tonalidade, cor, forma, relevo) realizou-se a fotointerpretação preliminar das imagens, procurando identificar áreas com padrões semelhantes quanto ao aspecto de uso e cobertura do solo. Nesta análise utilizou-se a composição colorida 3R4G2B, que apresentou melhor desempenho em termos de possibilitar a discriminação das categorias de uso da terra.

Na classificação automática foi empregado o classificador *Maxlike* (Máxima Verossimilhança). Dez amostras, de cada classe, foram selecionadas para treinamento com base na rotulação formulada na classificação visual da imagem e conhecimento correlato da área de estudo. Esse método é de uso comum na análise de imagens de sensoriamento remoto e as áreas de treinamento representam subamostras de cada categoria de uso considerada [4,7].

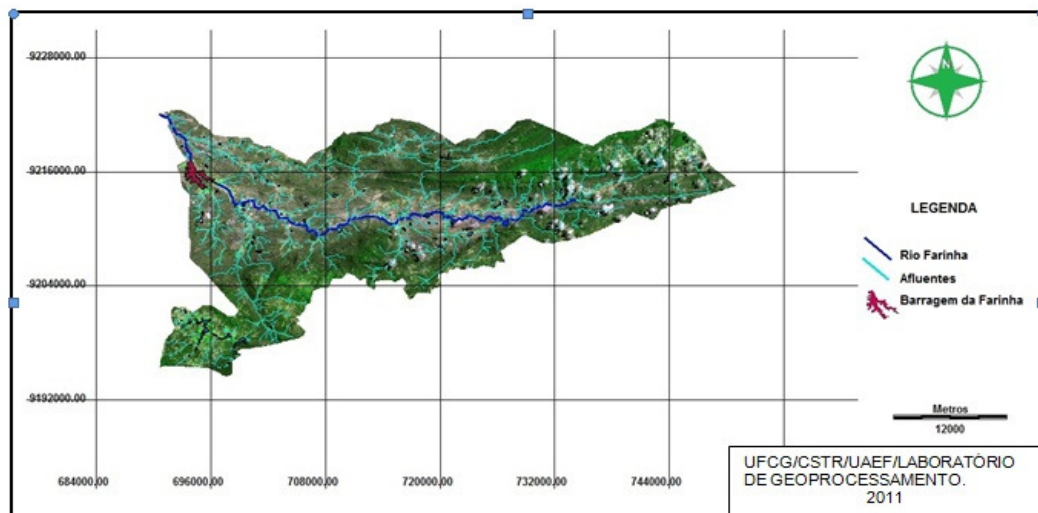


Figura 02: Imagem georreferenciada Landsat 5 (composição colorida 3R4G2B), da Sub-bacia do Rio Farinha- PB. [2].

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 3 apresenta as imagens digitais de satélite selecionadas para identificação do nível de cobertura dos solos da sub-bacia hidrográfica do rio Farinha (PB), bandas 2, 3 e 4, conforme

recomendações do [8]. A banda 2 registra a radiação eletromagnética (REM) na faixa de comprimento variando de 0,52 μm a 0,60 μm . Esta faixa apresenta grande sensibilidade à presença de sedimentos em suspensão, possibilitando sua análise quanto à quantidade e qualidade de água, bem como boa penetração em corpos d'água. A banda 3, na faixa de 0,63 μm a 0,69 μm , é uma região de forte absorção pela vegetação verde. Permite bom contraste entre áreas ocupadas com e sem vegetação (solo exposto, estradas e áreas urbanas). A banda 4 abrangendo a faixa de 0,76 μm a 0,90 μm , permite o mapeamento dos corpos de água pela forte absorção de energia nesta região pela água. A vegetação verde e densa reflete muito a energia, aparecendo em tom de cinza claro nas imagens (Figura 03).

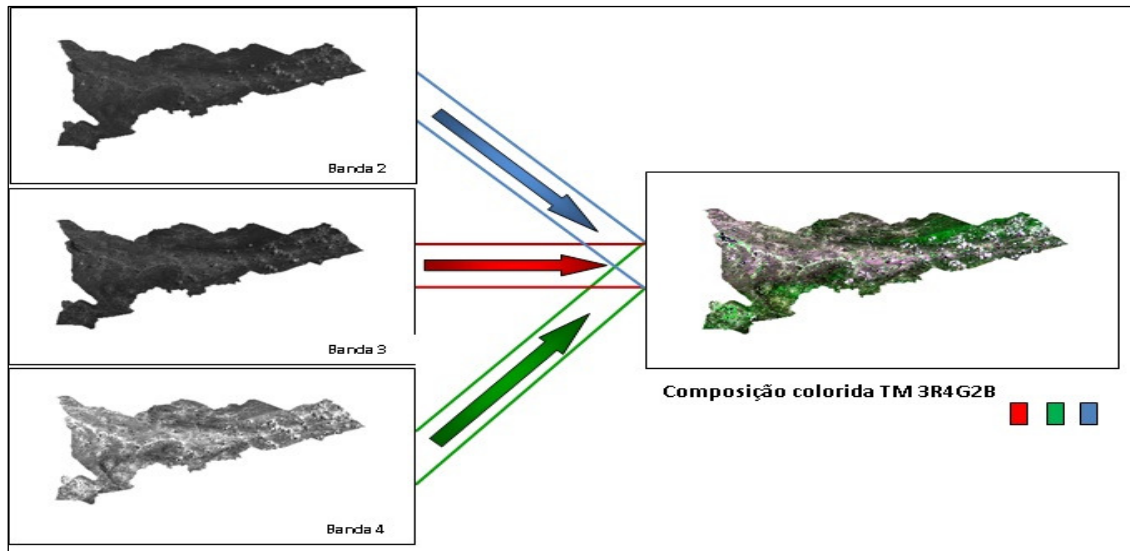


Figura 03: Composição espectral do TM/LANDSAT-5, (215/065, de 28/agosto/2010) correspondente a sub-bacia hidrográfica do rio Farinha (PB).

A classificação de cobertura dos solos resultou em oito categorias: caatinga arbustiva arbórea fechada, caatinga arbustiva arbórea aberta, antropismo, afloramentos rochosos, área urbana, aterro controlado, exploração mineral, corpos de água (figura 04).

A sub-bacia do rio Farinha perfaz uma área de 81.584,40 hectares, sendo que 81 % desta é composta de caatinga arbustiva arbórea aberta (figura 05), seguida de afloramentos rochosos. A única área urbana identificável pela alta resposta de solos refere-se ao município de Teixeira. Os demais municípios com área urbana menor ficaram classificados dentro da área de antropismo, a respectiva mancha próxima ao município de Passagem apresenta fortes limitações edáficas, incluindo afloramentos rochosos.

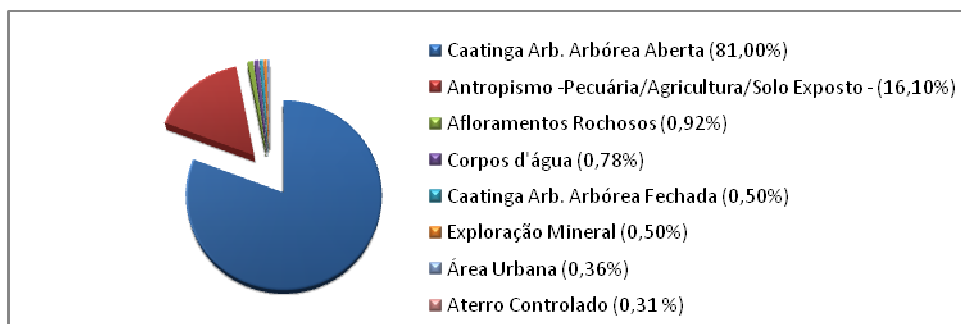


Figura 04: Distribuição percentual dos níveis de cobertura dos solos na sub-bacia hidrográfica rio Farinha (PB).

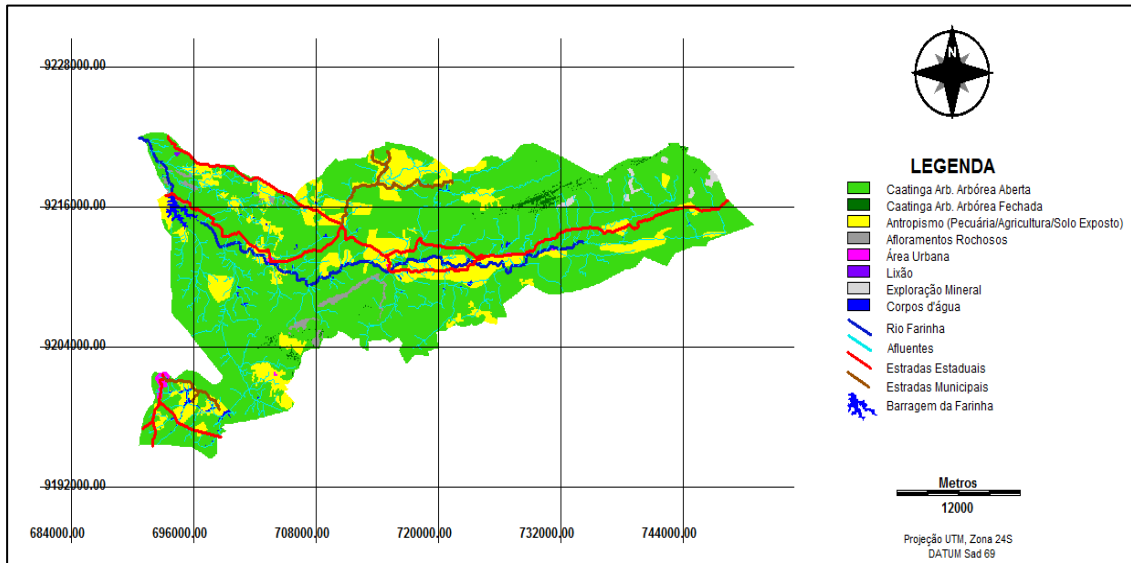


Figura 05: Cobertura dos solos da sub-bacia hidrográfica do rio Farinha (PB), satélite TM/Landsat-5 (28/agosto/2010).

As classes de cobertura dos solos, referentes ao extrato vegetativo, apresentam as seguintes características: A caatinga arbustiva arbórea fechada corresponde a uma vegetação lenhosa fechada, com presença de dois estratos horizontais distintos. O estrato arbustivo, com altura entre 1 e 2 metros e o estrato arbóreo entre 2 e 6 metros, corresponde a áreas de regeneração (figura 06-a). A caatinga arbustiva arbórea aberta corresponde a uma vegetação lenhosa aberta, onde o estrato dominante é o arbustivo, podendo ocorrer indivíduos arbóreos esparsos. A vegetação lenhosa, em algumas áreas, encontra-se em fase de regeneração e áreas próximas aos cursos de água com solo exposto e afloramento de rocha (figura 06-b). Antropismo corresponde a área com baixa densidade de vegetação arbustiva, solos expostos, predomínio de práticas agrícolas e, ou, pecuárias extensiva e baixa densidade populacional (figura 06-c e 06-d)).

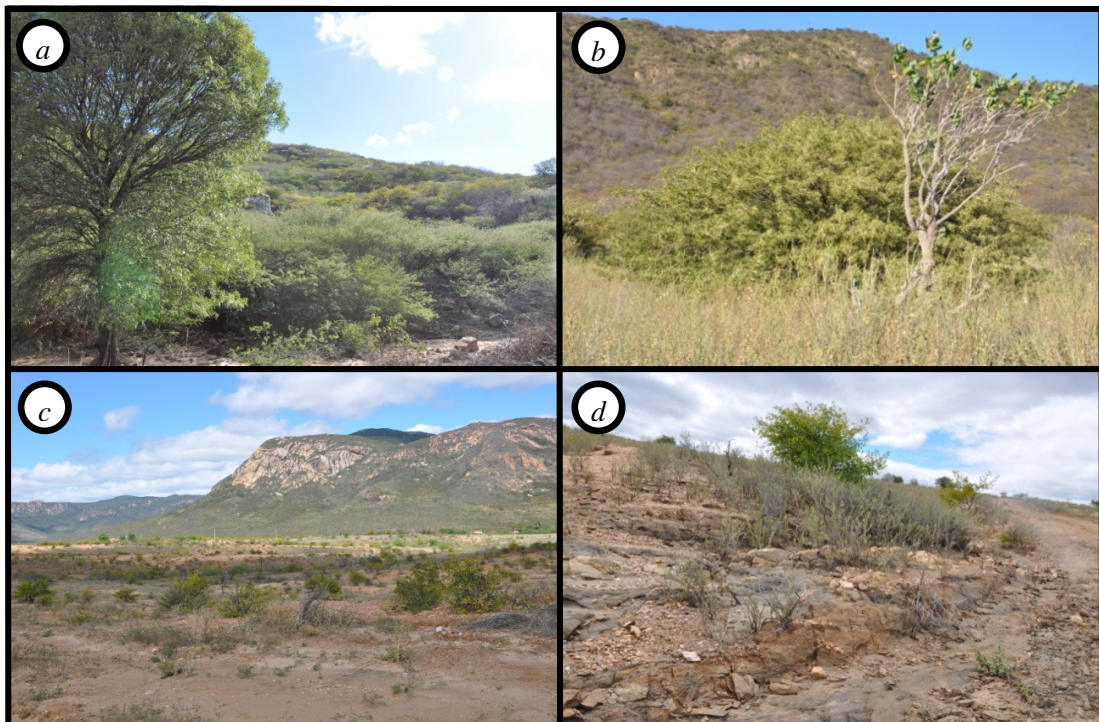


Figura 06: Aspectos da cobertura dos solos na sub-bacia hidrográfica rio Farinha (PB), (a) caatinga arbustiva arbórea fechada; (b) caatinga arbustiva arbórea aberta; (c) e (d) antropismo.

3. CONCLUSÃO

As geotecnologias empregadas e aplicação de entrevista estruturada atenderam aos objetivos deste trabalho.

Em termos de cobertura dos solos, a sub-bacia do rio Farinha possui a maior parte da sua área correspondendo à caatinga arbustiva arbórea aberta, em segundo lugar antropismo, afloramentos rochosos, corpos de água, caatinga arbustiva arbórea fechada, exploração mineral, área urbana, aterro controlado.

-
1. AESA – Mapas do Plano Estadual de Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/geoprocessamento/geoport/ mapas.html>> Acesso: 17 de agosto de 2010.
 2. ARAÚJO, I. P. de. Uso e degradação dos recursos naturais no semiárido brasileiro: estudo na microbacia hidrográfica do Rio Farinha /PB. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Centro de Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB. 134f., (2010).
 3. BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Nova Delimitação do Semi-Árido Brasileiro. Brasília, (2005). Ministério da Integração Nacional / Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional. Disponível: <<http://www.integracao.gov.br/desenvolvimentoregional/publicacoes/delimitacao.asp>>. Acesso: 08 de março de 2011.
 4. CHUVIECO, E. Elementos de teledetección espacial. Madrid, 435 p. (1990).
 5. COSTA, N. M. C. da; SILVA, J. X. Geoprocessamento aplicado à criação de planos de manejo: o caso do Parque Estadual da Pedra Branca(RJ). In: ZAIDAN, R. T.; XAVIER DA SILVA, J. Geoprocessamento e análise ambiental: aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 66-114, (2004).
 6. CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: diagnóstico do município de Patos, estado da Paraíba. Recife: CPRM/PRODEEM, 26 p. (2005).
 7. CRÓSTA, A. P. Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto. Campinas: IG/UNICAMP, 170 p. (1992).
 8. INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. DGI – Divisão de Geração de Imagens. Disponível em <http://www.dgi.inpe.br/pedidos_Landsat/index.html#LANDSAT>. Acesso em 20 de fevereiro de 2011.
 9. REIS, R. B.; CARDOSO, P. V.; CRUZ, C. B. M.; VICENS R. S. Classificação do uso e cobertura do solo na APA do São João em uma abordagem orientada a objeto. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, Natal. Anais eletrônicos... São Paulo: INPE, p. 7087-7094, (2009).
 10. SABANÉS, L. Manejo Sócio-Ambiental de Recursos Naturais e Políticas Públicas: Um Estudo Comparativo dos Projetos “Paraná Rural” e “Microbacias”. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas), Paraná: UFRS, 186 p. (2002).
 11. SILVA, J. A. Avaliação do estoque lenhoso, inventário florestal do Estado da Paraíba. João Pessoa: PNUD/FAO/IBAMA, 27 p. (1994).
 12. VANACKER, V.; MOLINA, A.; GOVERS, G.; POESEN, J.; DERCON, G.; DECKERS, S. River channel response to short-term human-induced change in landscape connectivity in Andean ecosystems. *Geomorphology*, v. 72, n. 1-4, p. 340-353, (2005).
 13. VEIGA, T. C.; SILVA, J. X. da. Geoprocessamento Aplicado à Identificação de Áreas Potenciais para Atividades Turísticas: O Caso do Município de Macaé (RJ). In: ZAIDAN, R. T.; XAVIER DA SILVA, J. Geoprocessamento e análise ambiental: aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 179-215. (2004).