

# **USO DE GEOTECNOLOGIAS COMO SUBSÍDIO À GESTÃO DO PARQUE ESTADUAL DO BACANGA, SÃO LUÍS, MARANHÃO, BRASIL**

*Geotechnologies asuse to subsidise the ambient management of the State Park of  
the Bacanga, São Luís, Maranhão, Brazil*

José de Ribamar Pinheiro Júnior

Mestrado

Orientadores: Lizit Alencar da Costa  
Márcio Costa Fernandes Vaz dos Santos

Defesa: 18/05/2006

**Resumo:** O presente estudo teve como objetivo subsidiar a gestão ambiental do Parque Estadual do Bacanga utilizando geotecnologias por meio da estruturação da base cartográfica, utilização de técnicas digitais de classificação de imagens de sensoriamento remoto para classificação de uso e cobertura da terra e geração de cenário futuro de uso e ocupação pela modelagem matemática presente em SIG. O Parque Estadual do Bacanga está localizado no município de São Luís, no Estado do Maranhão, com uma área de 2.634ha., estando sua zona de amortecimento ocupada por áreas de forte pressão demográfica e parte do Distrito Industrial de São Luís. Para a estruturação da base cartográfica, utilizou-se o SIG IDRISI KILIMANJARO fornecendo informações sobre rede viária, hidrografia, pedologia, geologia, geomorfologia, altimetria e declividade. Foram utilizadas imagens do satélite CBERS-2, (CCD) de 2004, bandas 2, 3 e 4 e do satélite SPOT-3 (HRV) de 1995, bandas 3, 4 e 5, já georreferenciada para posterior definição das 7 (sete) classes de uso e cobertura da terra utilizando classificadores supervisionados (Paralelepípedo, Distância Mínima das Médias e Máxima Verossimilhança) e não supervisionados (Cluster e Isocluster) para a classificação das imagens e para obtenção da modelagem matemática de uso e ocupação da terra em 2013, utilizou-se o módulo Cadeia de Markov e Celular Autônoma existente no SIG IDRISI, e as duas cartas temáticas de uso e ocupação de 1995 e 2004. Os resultados obtidos revelaram que a classificação

mais eficiente foi a do algoritmo de máxima verossimilhança, com exatidão global de 98%, enquanto as demais apresentaram baixo índice de exatidão. As categorias Vegetação Secundária Baixa, Vegetação Secundária Alta, Mata Ciliar e Floresta de Mangue corresponderam a 80,61% da área total do Parque, com 934,88ha. (35,49%); 595,32ha. (22,60%); 308,20ha. (11,70%); 285,12ha. (10,82%), respectivamente, e as classes de uso da terra referentes a áreas de atividade humana (agricultura, solo exposto e áreas construídas) representam 16,1% da área com 424,32 hectares. Com relação ao cenário de uso e ocupação para 2013, pode verificar-se que houve redução das áreas de floresta de mangue de 457,6ha. para 285,12ha., da área de vegetação secundária alta de 815,76ha. para 595,32ha., aumento da área de vegetação secundária baixa, agricultura e área construída com os valores de 682,12ha. para 934,88ha.; 18,44ha. para 85,68ha. e 84,36ha. para 208,96ha., respectivamente. As imagens CBERS-2 revelaram um ótimo desempenho para extração das diferentes classes de uso do solo do Parque. Estes resultados evidenciam que as mudanças da paisagem do Parque tendem a continuar caso não haja decisões enérgicas por parte dos gestores para reduzir as ocupações irregulares nos seus limites, o desmatamento e a retirada de minerais de maneira irregular, os problemas fundiários e estabelecendo ações que contribuam para o fortalecimento do objetivo a que se propõe esta unidade de conservação.

**Abstract:** The present study had as objective to subsidize the ambient management of the State Park of Bacanga using geotechnologies through the structuration of the cartographic base, use of digital techniques of classification of remote sensing images for classification of use and covering of the land and generation of future scenery of use and occupation by means of mathematical modeling present in SIG. The State Park of Bacanga is located in the city of São Luís, in the State of the Maranhão, with an area of 2.634ha., being its zone of busy damping for areas of strong demographic pressure and part of the Industrial District of São Luís. For the structuration of the cartographic base SIG IDRISI KILIMANJARO was used supplying information on road net, hydrography, pedology, geology, geomorphology, altimetry and declivity. Images of CBERS-2 satellite, (CCD) from 2004 had been used, bands 2, 3 and 4, as much as images SPOT-3 satellite (HRV) of 1995, bands 3, 4 and 5, already georeferenced for posterior definition of the 7 (seven) categories of use and covering of the land using supervised (Parallelopiped, Minimum Distance of the Averages and Maximum Likelihood) and not supervised classifiers (Cluster and Isocluster) for the classification of the images and for attainment of the mathematical modeling of use and occupation of the land in 2013, the module Markov Chain and Existing Independent Celular in SIG IDRISI was used and,

and the two thematic letters of use and occupation of 1995 and 2004. The results had shown that the most efficient classification was the Maximum Likelihood algorithm, with global exactness of 0.98%, while the others had excessively presented low index of exactness. The categories Secondary vegetation Low, high Secondary Vegetation , Ciliar Bush and Mangrove Forest corresponded to 80.61% of the total area of the Park, with 934.88ha (35.49%); 595.32ha (22.60%); 308.20ha (11.70%); 285.12ha (10.82%), respectively, and the categories of land use referring to the human activity areas (agriculture, ground displayed and constructed areas) represent 16.1% of the area with 424.32 hectares. Considering the scenery of use and occupation for 2013, it can be verified that had reduction of the mangrove forest areas from 457.6ha to 285.12ha, the area of high secondary vegetation from 815.76ha to 595.32ha, increase of the area of low seconday vegetation, agriculture and constructed area with the values of 682.12ha to 934.88ha; 18.44ha to 85.68ha and 84.36ha to 208.96ha, respectively. CBERS-2 images had shown excellent performance for extraction of the different categories of land use of the Park. These results evidence that the changes of the landscape of the Park tend to continue in the case of inexistence of energic decisions from the managers in order to reduce the irregular occupations in its limits, the deforestation and the withdrawal of minerals in an irregular way, the agrarian problems and establishing actions that contribute for the strengthening of the objective which this conservation unit is for.

