

**USO DE IMAGENS LANDSAT TM5 PARA MAPEAMENTO DIGITAL NA  
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE GUARAQUECABA-PR.  
(USE OF LANDSAT TM 5 IMAGERY FOR DIGITAL MAPPING IN  
GUARAQUECABA PROTECTED ÁREA , BRAZIL)**

Prof. Alzir Felipe B. Antunes , Centro de Estudos em  
Geoprocessamento , Universidade Federal do Paraná , Curitiba ,  
E- mailFelippe@pc01.cieg.ufpr.br  
John M. Pye , USDA Forest Service , Southern Research Triangle  
Park , Nc , USA

Maria Vitoria Muller , Sociedade de Pesquisa a vida  
Selvagen , SPVS , Curitiba

**ABSTRACT** This project's target is to analyse the prospect for ecotourism to contribute to regional economic development and forest resources protection in Guaraqueçaba region at Paraná's state coast . The following paper focus the use of remote sensing tools and geographic information System technology to permit the edition of thematic maps , scale 1:100.000 from two LANDSAT imagery (software ERDAS-IMAGINE) and a creation of geographic database to perform spatial analysis of ecological impacts of ecotourism in Guaraqueçaba region .

**RESUMO EXTENDIDO** Este trabalho faz parte de um projeto amplo intitulado "Avaliação do potencial e planejamento do Ecoturismo na mata Atlântica do estado do Paraná, Litoral Norte, Brasil" que esta sendo conduzindo pelo U.S.D.A.-Forest Service, North Carolina em colaboração com a Sociedade de Pesquisas em vida Selvagem - SPVS, Centro Integrado de Estudos em Geoprocessamentos - CIEG/FUNPAR, Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico Social - IPARDES, e tem o apoio do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e do Departamento de Silvicultura da Universidade Federal do Paraná .

A finalidade deste projeto em sua totalidade é analisar os impactos potenciais do ecoturismo no ambiente e na economia regional, assim como realizar uma pesquisa de mercado para esta atividade na Área de Proteção Ambiental (APA) de Guaraqueçaba (CUBBAGE et all 1994) . O estudo abaixo descrito, que encontra-se em fase de análise dos dados, é um dos métodos utilizados para estimar os impactos potenciais do ecoturismo.

Através de cartas temáticas será feita uma análise do uso do solo e dos efeitos da ocupação humana sobre os sistemas naturais, utilizando então esta relação para sugerir os impactos de desenvolvimentos futuros na região .

A APA em seus 313 400 ha, aproximadamente inclui o Parque Nacional dos Superagüi e a Estação Ecológica de Guaraqueçaba composta de estuário, ilhas, mangues, planície litorânea, serra do mar e planalto . Engloba o

município de Guaraqueçaba em sua totalidade, e cerca de 8.000 habitantes distribuem-se em 57 comunidades humanas, incluindo aquelas localizadas nos municípios de Antonina e Paranaguá (SPVS, 1989) .

A Floresta Atlântica foi designada por uma avaliação internacional como um dos ecossistemas mais críticos do mundo, e o maior remanescente desta se encontra no litoral norte do Paraná. Abriga uma ampla variedades de espécies, algumas endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção. Sua importância a nível global reflete-se na criação da Reserva da Biosfera Vale do Ribeira-Serra da Graciosa, pelo programa da UNESCO em 1991(SPVS, 1992) .

As pressões de desenvolvimento turístico sobre esta área são reais devida sua paisagem, acessos relativamente fáceis e localização, próxima a balneários onde o turismo já é muito desenvolvido, como também das capitais do estado do Paraná e São Paulo . A legislação vigente, principalmente o Decreto "Mata Atlântica", embora de inegável importância para o ambiente, e as restrições e proibições próprias da Unidade de Conservação, trouxeram dificuldades de sobrevivência para a população local que dependia dos recursos florestais ou mesmo da retirada da vegetação nativa para a agricultura . A análise e propostas de alternativas econômicas de baixo impacto ambiental para a população local pode ser também uma ferramenta a mais na conservação dos ecossistemas .

A elaboração das cartas temáticas na escala 1:100.000 da APA de Guaraqueçaba, principal

objetivo deste estudo, estão sendo processadas no Software ERDAS-IMAGINE, no Centro Integrado de Estudo em Geoprocessamento da UFPR.

Foram escolhidas para a classificação das feições relevância do terreno as imagens LANDSAT TM, bandas 2,3,4,5,7 de dois conjuntos tomados em 1986 e 1993. Esta diferença temporal permitirá uma análise espacial das alterações ambientais ocorridas na APA nos últimos seis anos.

A georeferência das imagens através do método vizinho próximo (que preserva o valor de cada pixel) foi efetuada por 11 pontos de controle distribuídos na área a ser mapeada. O posicionamento dos pontos de controle em coordenadas UTM (*Universal Transverse Mercator*) foi determinado por GPS (Global Position System) com um receptor Trimble Pathfinder Basic (PYE et al 1994), com precisão aproximada de 5 metros. A estação base no campus do centro Politécnico da UFPR coletou dados usando o Trimble 4000, do Departamento de Geociências da UFPR. A retificação das imagens teve uma precisão compatível com a resolução da imagem LANDSAT 30 metros por 30 metros, o que confirma a alta factibilidade do uso do GPS na determinação de pontos de controle com fins de mapeamento em médias escalas.

O mosaico elaborado contendo os limites da APA por intermédio das imagens geograficamente retificadas possui um deslocamento médio de 0,8 pixel, o que é aceitável nesse tipo de trabalho.

Uma vez selecionada a área de estudo nas imagens foi realizada a classificação automática, não supervisionada, isodata (cluster) que permite identificar, de forma rápida, aglomerados pixels com características espectrais semelhante. De onde posteriormente se coletará amostras das seguintes classes: solos expostos, corpos d'água, zonas de urbanização, entre outras. As feições mais específicas de difícil identificação nas imagens (diferentes estágios florestais, culturas, áreas alagadas, mangue, restinga pastagem) foram posicionadas em campo por meio do GPS, um banco de dados com 106 pontos a ser transferido para o ERDAS/IMAGINE versão 8.1.

A seleção das áreas de treinamento para classificação supervisionada serão também baseadas, pelas classes criadas pela classificação não supervisionada, possibilitando uma classificação mais acurada estaticamente.

A base cartográfica da APA de Guaraqueçaba está sendo digitalizada em formato ARC/INFO, DXF por técnicos do IPARDES, e será convertida para o ERDAS/IMAGINE, na elaboração final dos mapas temáticos digitais, onde haverá uma sobreposição de dados vetoriais

e raster. Algumas feições tais como estradas e pontos de interesse ecoturísticos foram coletados com GPS no campo.

Os caminhos mais inacessíveis serão digitalizados sobre a própria imagem com o módulo Vector do ERDAS/IMAGINE.

O produto final serão os seguintes mapas digitais temáticos: mapa político da APA, com limites, estradas e comunidades, na escala 1:100.000; mapa de vegetação e de uso do solo na escala 1:200.000, mapas ecoturísticos em formato vetorial.

Como resultado final desse projeto deseja-se criar um banco de dados georeferenciados da APA de Guaraqueçaba, a ser sempre atualizado pela aquisição de novas imagens, dados ecológicos e sócio-econômicos a serem coletados em campo, sob responsabilidade da SPVS/U.S. Forest. O CIEG ficaria responsável pelo processamento dos dados e sua disposição para a comunidade interessada. Até o presente já se possui alguns mapas temáticos de vegetação e acessos a APA. Em breve serão editados os mapas acima citados.