



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA E GEOQUÍMICA**

---

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**APLICAÇÃO DE GEOPROCESSAMENTO NA ANÁLISE AMBIENTAL  
DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO IGARAPÉ JURUTI GRANDE E RIO  
ARUÃ – JURUTI - PARÁ**

**Dissertação apresentada por:**

**NICOLA SAVERIO HOLANDA TANCREDI**

---

**BELÉM  
2007**



**Universidade Federal do Pará**  
**Instituto de Geociências**  
**Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica**

**APLICAÇÃO DE GEOPROCESSAMENTO NA  
ANÁLISE AMBIENTAL DAS BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DO IGARAPÉ JURUTI GRANDE  
E RIO ARUÃ-JURUTI-PARÁ**

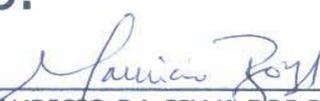
DISSERTAÇÃO APRESENTADA POR

**NICOLA SAVEIRO HOLANDA TANCREDI**

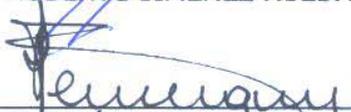
Como requisito parcial à obtenção do Grau de Mestre em  
Ciências na Área de GEOLOGIA.

Data de Aprovação: **26 /03/ 2007**

**Comitê de Dissertação:**

  
\_\_\_\_\_  
MAURICIO DA SILVA BORGES (Orientador)

  
\_\_\_\_\_  
JAIRO ROBERTO JIMENEZ RUEDA

  
\_\_\_\_\_  
RUTH LÉA BEMERGUY

Belém

**APLICAÇÃO DE GEOPROCESSAMENTO NA ANÁLISE  
AMBIENTAL DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO IGARAPÉ  
JURUTI GRANDE E RIO ARUÃ – JURUTI – PARÁ**

**NICOLA SAVERIO HOLANDA TANCREDI**

**BELÉM**

**2007**

## RESUMO

A área destas pesquisas localiza-se na região de Juruti, correspondendo as bacias hidrográficas do igarapé Juruti Grande e do rio Aruã. Está inclusa no domínio do clima equatorial úmido com precipitação pluviométrica total anual média de 2.223 mm, apresentando floresta densa com grande número de espécies vegetais. A pedologia mostra essencialmente latossolos amarelos e nas planícies de inundação do rio Amazonas, solos hidromórficos. Esta região situa-se na Bacia Sedimentar do Amazonas estando na parte superior, um espesso pacote de rochas cretáceas, pouco consolidadas, da Formação Alter do Chão, sendo recoberta na rede de drenagem por depósitos aluviais, destacando-se a planície de inundação do rio Amazonas. A área das bacias hidrográficas do igarapé Juruti Grande e rio Aruã apresentam bom estado de conservação. Contudo, desenvolve-se na área dos platôs dessas bacias o Projeto Juruti para exploração de bauxita, pela empresa Alcoa Inc., passando essa área por intensa especulação, com grande pressão sobre o meio ambiente, sendo necessário monitoramento periódico por parte dos órgãos competentes para manutenção do ecossistema equilibrado. Assim, o geoprocessamento desponta como uma alternativa eficiente, rápida e de baixo custo para este monitoramento ambiental, evidenciado pelos resultados apresentados nestas pesquisas. Disponibilizaram-se metodologias para gerenciar o capital natural da área de investigação, desenvolvendo-se sistemas de informação geográficas (SIG's), pois possuem papel vital na administração das informações espaciais do meio ambiente, facilitando a gestão por meio digital dos dados cartográficos e permitindo a elaboração de prognósticos e diagnósticos decorrente dos problemas ambientais, subsidiando o planejamento e a tomada de decisões. Desta maneira a aplicação de SIG's na área de investigação é de grande valia, uma vez que a região de Juruti passa e passará, por grandes transformações em vários aspectos ecológicos e sócio-econômicos, deixando de ser apenas mais uma região ribeirinha da Amazônia. Na construção do SIG para esta área, efetivou-se o armazenamento da geometria e dos atributos de dados georreferenciados, além de imagens de radar e de satélites, com datas de aquisição nos anos de 1972, 1986, 1997, 2000, 2001 e 2005. A abordagem multitemporal permitiu o acesso a informações sobre a evolução do uso da terra e as alterações qualitativas e quantitativas da cobertura vegetal natural, possibilitando análise dos biomas alterados entre os diferentes anos comparados, entendidos como fundamentais para

avaliações iniciais da ecologia da paisagem, sobretudo no que concerne aos seus *landcovers*. O procedimento computacional possibilitou a uma avaliação inicial de parâmetros métricos (sobretudo os relacionados a diversidade paisagística) de forma automática, além da geração de mapas temáticos digitais. O desenvolvimento e aplicação destas metodologias tecnológicas (geoprocessamento e sensoriamento remoto aplicados a imagens de radar e de satélites), na região de Juruti, possibilitaram a geração de diversos produtos representativos, como os mapas multitemporais de uso e ocupação do solo, de altimetria, correlação de declividade com o relevo, lineamentos de drenagens, dentre outros. Os mapas temáticos de classificação e uso do solo apresentaram a evolução dos *landcovers* nos quatro anos utilizados como referência. A aplicação do índice de *kappa* para avaliação da qualidade do mapeamento temático apontou um resultado de 0,72, indicando que a classificação foi  *muito boa*. Os mapas temáticos e os respectivos gráficos comparativos mostraram que a área de floresta apresentava 91,8% do total da área no ano de 1986; 87,22% em 1997; 85,57% em 2001 e 74,92% em 2005. As áreas antropizadas e de capoeira, aumentaram proporcionalmente à diminuição das áreas de florestas. O mapa de correlação de declividade com o relevo apresentou o predomínio de áreas com baixa declividade, em especial as áreas com relevo de várzea e planas a suave onduladas. As regiões que apresentaram relevo ondulado a forte ondulado concentraram-se, principalmente, na parte central das bacias hidrográficas. As interpretações geométricas e cinemáticas das principais estruturas neotectônicas existentes na área de trabalho com análise da rede de drenagem detalhada, consideraram apenas os segmentos retos, assumindo que os mesmos representariam lineações de drenagem. Neste sentido, detectaram-se as direções: NE-SW, bem marcada e caracterizando feixes extensos, marcados por conjuntos de lineações isoladas e por alinhamentos, concentrando-se sobretudo na porção SE da região investigada, NNE-SSW concentrada na porção NW da área, particularmente próximo ao rio Amazonas.

Palavras-chave: geoprocessamento, bacias hidrográficas, Juruti, mapas temáticos.

## ***ABSTRACT***

The study area is located in the region of Juruti, enclosing the river Juruti Grande and Aruã watershed, with 4,560 km<sup>2</sup>. The region within equatorial humid climate has a mean annual precipitation of 2,223 mm, showing dense forest with great number of vegetal species. The pedology shows essentially yellows latossolos and in the Amazon river flooding plains, hydromorphic soils. This region is placed in Amazon Sedimentary Basin within superior part, a thick package of Cretaceous rocks, poor consolidated, of the Alter do Chão Formation, being recovered by Quaternary aluvial deposits, distinguished that of the Amazon river floodplain. The Juruti Grande and Aruã's watershed present good conservation condition. However, the Juruti Project for exploitation of bauxite is developed in the plateaus of these basins, by Alcoa Inc., passing this area for intense speculation, with great pressure on the environment, being necessary periodic monitoring by competent agencies for maintenance of the balanced ecosystem. Thus, the geoprocessing blunts as an efficient, fast alternative and low cost for this environmental monitoring, evidenced in these research. It were made use of methodologies to manage the natural capital of the inquiry area, developing geographic information systems (GIS), therefore has vital paper in the administration of the space information of the environment, easing the management by digital way of cartographic data and allowing them elaboration of prognostics and diagnostics of environmental problems, underlying the planning and the decision makes. In this way the application of GIS in the inquiry area have great value, once the region of Juruti passes and will pass, for great transformations in ecological and social-economic aspects, letting only more, a marginal region from Amazonia. In the GIS's building for this area, accomplished the storage of the geometry and the attributes of georeferencing data, radar and satellites images, acquiring in the years of 1972, 1986, 1997, 2000, 2001 and 2005. The multitemporal boarding allowed access information of qualitative and quantitative evolution of the land use and alterations of the natural vegetal covering, making possible, modified analysis of biomas among the different compared years, understood as basic for initial evaluations of the ecology of the landscape, overall with respect to its land covers. The computational procedure made possible an initial evaluation of metric parameters (overall related the paisagistic diversity) of automatic manner, beyond the generation of digital thematic maps. The development and application of these

technological methodologies (geoprocessing and remote sensing applied at images of radar and satellites), in the Juruti region, made possible the generation of diverse representative products, as the multitemporal land use maps, declivity correlation with the relief, drainage trends, and others. The thematic and land use classification maps of the area had presented the evolution of landcovers in the four years used as reference. The application of the kappa's index for the quality of the thematic mapping evaluation pointed a result of 0,72, indicating a very good classification. The thematic maps and the respective comparative graphs had shown that the forest area presented 91.8% of the area in the year of 1986; 87.22% in 1997; 85.57% in 2001 and 74,92% in 2005. The antropics and secondary forests areas, had increased proportionally to the reduction of the area of forests. The correlation map of declivity within relief presented predominance of areas with low declivity, specially the fertile swamp areas and that almost plain reliefs. The regions that had presented ondulate to strong reliefs are mainly, in the central part of the watershed. The interpretation of main neotectonic structures with detailed drainage network analysis considered the straight line trends as drainage trends. It was detected NE-SW directions well narrow characterizing long belts in SE part of the area. Near Amazon river it has NNE-SSW belts.

Key words: geoprocessing, watershed, Juruti, thematic maps.