

## Mudanças de Uso e Cobertura da Terra e Impactos Ambientais nas Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, Guarda e Guandu Mirim - RJ

Augusto, R.C. (UERJ) ; Seabra, V.S. (UERJ) ; Rangel, A.L. (UERJ)

### RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo o mapeamento das mudanças de Uso e Cobertura da Terra das bacias hidrográficas dos rios Guandu, Guarda e Guandu Mirim, no estado do Rio de Janeiro. Os mapeamentos foram elaborados para os anos de 1975 e 2011, fazendo uso de imagens Landsat 1 e 5, respectivamente, e os dados extraídos dos dois mapeamentos foram analisados a fim de se quantificar a evolução de cada uma das classes de Uso e Cobertura da Terra na área pesquisada.

### PALAVRAS CHAVES

*Sensoriamento remoto; Uso e cobertura da Terra; Bacia do Guandu*

### ABSTRACT

This study aimed to map the changes in Land Use and Land Cover of river basins Guandu, Guarda and Guandu Mirim, in the state of Rio de Janeiro. The maps were prepared for the years 1975 and 2011, making use of Landsat 1 and 5, respectively, and the data extracted from the two surveys have been analyzed in order to quantify the evolution of each class of Use and Land Cover in the study area.

### KEYWORDS

*Remote Sensing; Land Cover and Land Use; Guandu River Basin*

### INTRODUÇÃO

As bacias de drenagem constituem-se como sistemas abertos, já que recebem inputs externos (ex: entrada de chuvas) e perdas para o ambiente externo, os outputs (ex: sedimentos). Desta maneira, podemos afirmar que quaisquer impactos gerados em um ponto da bacia, resultará em consequências que surtirão efeitos em toda bacia (COELHO NETTO, 1998). Ou seja, ao intervirmos em uma área qualquer, deveremos considerar não somente os impactos locais, mas sim as consequências desta intervenção em todo o sistema (bacia).Dentre estes impactos, destacamos as consequências geradas pelo desmatamento, que produz efeitos crônicos, resultando em problemas ambientais, tais como: intensificação de processos erosivos, assoreamento de canais, redução da vazão dos rios, entre outros fatores. O presente trabalho teve como objetivo a geração de mapas de Uso e Cobertura da Terra das bacias hidrográficas dos rios Guandu, Guarda e Guandu Mirim, no estado do Rio de Janeiro. Os mapeamentos foram elaborados para os anos de 1975 e 2011, fazendo uso de imagens Landsat 1 e 5 (MSS/1975 e TM/2011), auxiliando a identificação das mudanças Uso e Cobertura da Terra e conseqüentemente a caracterização dos principais impactos decorrentes destas mudanças. A área de estudo envolve três bacias: Guandu, Guarda e Guandu Mirim, estas juntas geridas pelo comitê de bacia de mesmo nome, criado após a instituição da Política Nacional de Recursos Hídricos. As três bacias juntas são delimitadas na porção sul pelas águas da Baía de Sepetiba, e pelos divisores de águas dos maciços da Pedra Branca, do Medanha-Gericinó, e da Serra do Piloto, e na porção norte pelas vertentes da Serra do Mar nos setores do Tinguá e da Serra das Araras. A importância desta área deve-se principalmente por sua localização estratégica, já que as águas da Bacia do Guandu (e da transposição do Rio Paraíba do Sul) abastecem com água potável e energia quase toda a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, uma das principais do país.

### MATERIAL E MÉTODOS

O uso do solo é um termo que se refere ao modo como a terra é usada pelos seres humanos. A cobertura da terra refere-se à distribuição dos materiais biofísicos sobre a superfície terrestre. Um parque nacional pode ter um uso de proteção e conservação, e ter como cobertura uma floresta

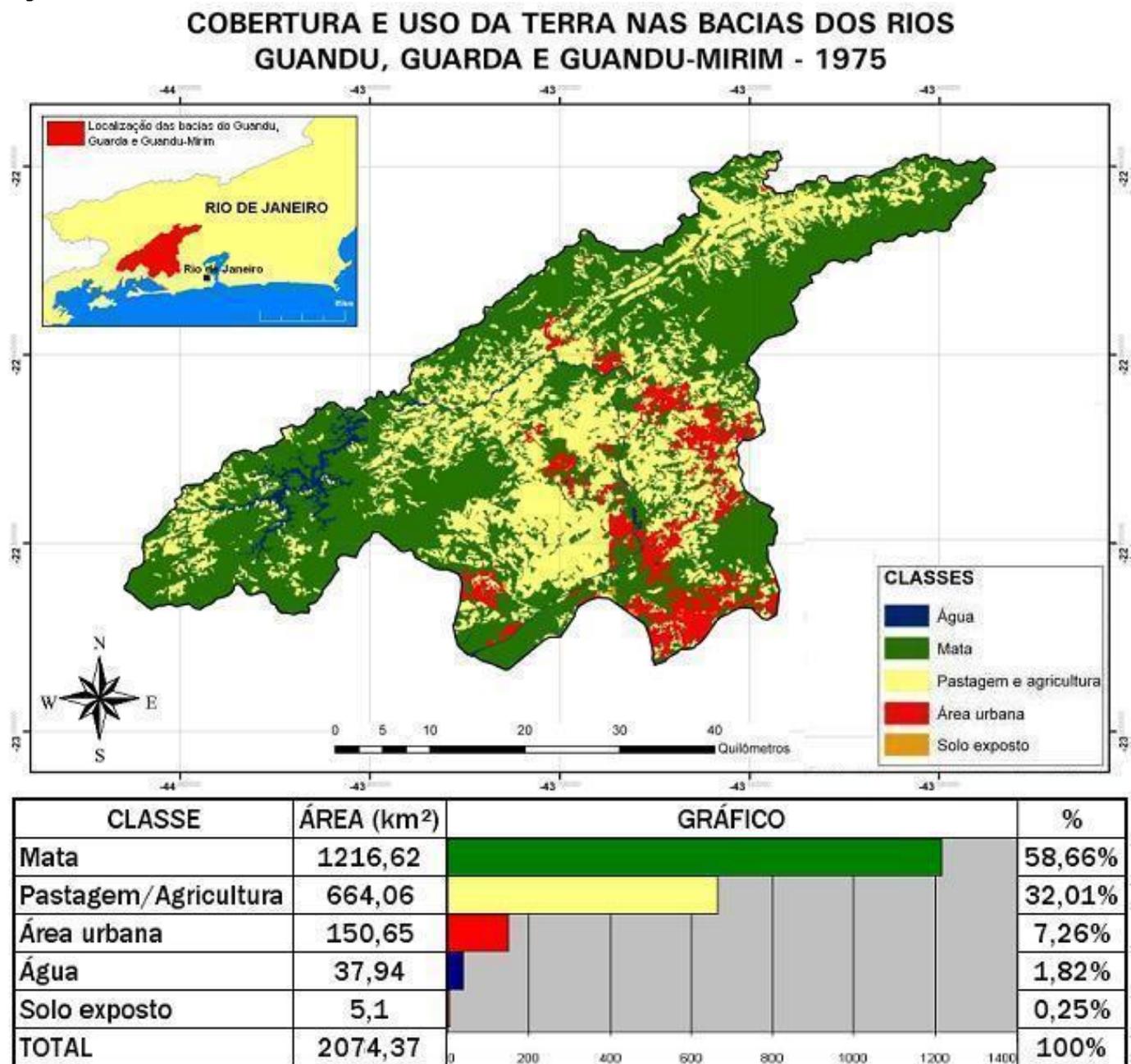
Ombrófila (JENSEN, 2007). A cobertura da terra é considerada a expressão das atividades humanas na superfície terrestre e está diretamente ligada ao uso da terra e seu manejo. Os estudos que correlacionam a caracterização da cobertura da terra e a análise de seus diferentes usos e manejos são importantes ferramentas para a compreensão da intensidade das mudanças e o tipo das mudanças em determinadas áreas. A análise do Uso e Cobertura da Terra é indispensável para estudos ambientais de qualquer natureza, pois retratam as pressões e impactos sobre os elementos naturais presentes na paisagem. Estes levantamentos são essenciais para a análise de fontes de poluição e compreensão das interações entre o meio biofísico e socioeconômico. Segundo Jansen (2002), as mudanças de Uso e Cobertura da Terra podem ocorrer de duas formas. A primeira seria a conversão de uma categoria de uso para outra, como por exemplo, a mudança de cobertura florestal para pastagem. A segunda forma estaria correlacionada ao manejo, e seria a mudança dentro da própria categoria, como uma área que passa de pequenos campos agrícolas para agricultura irrigada. Este trabalho fez uso da classificação de imagens geotiff Landsat1 e 5 de 16/6/1975 e 30/9/2011. As imagens foram georreferenciadas e reprojatadas para os parâmetros do banco de dados criado no Spring, Projeção Geográfica e Datum SAD69. Ambas foram segmentadas com similaridade 8 e área (pixels) 80, e classificadas com parâmetros Isoseg 95%. Em seguida foram criadas as imagens temáticas matriciais, com suas classes associadas às classes de uso da terra. Posteriormente as imagens foram recortadas com a máscara da área das três bacias, e foram finalmente editadas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Comparando o mapeamento de 1975 com 2011, a ocupação foi mais intensificada à jusante do Rio Guandu e próxima à foz dos três rios principais, com a construção da CSA (Compania Siderúrgica do Atlântico/ThyssenKrupp), e com o aumento dos aglomerados urbanos de Seropédica, Itaguaí, Queimados, e Santa Cruz e região, na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro. Os areais surgiram também como um dos principais destaques no mapeamento e na paisagem de 2011, chamando a atenção com um numeroso grupo de corpos hídricos artificiais, que tiveram origem com a extração de areia para a construção civil na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. As áreas de solo exposto foram multiplicadas, nas bordas dos areais, em meio às áreas urbanas, e principalmente com as obras do arco metropolitano cortando todo o centro da área de estudo, onde chega até o porto de Itaguaí/Sepetiba. Outros aglomerados urbanos também sofreram grandes alterações, com o aumento da área urbana de Japeri e bairros e distritos da porção oeste do município de Nova Iguaçu, como Cabuçu. À montante da Bacia do Rio Guandu, as mudanças mais significativas observadas foram alguns pontos de desmatamento na região do Tinguá, Serra das Araras e Serra do Piloto em torno da Represa de Ribeirão das Lajes, evoluídos ao longo dos 36 anos entre as duas imagens pesquisadas. Apesar disso, os aglomerados urbanos nesta área da bacia não foram tão intensificados. As margens dos rios também sofreram consideráveis alterações. Os mapeamentos da presente pesquisa não quantificam os valores de Uso e Cobertura específicos das margens do rio, porém segundo SALAMENE (2007), a área de preservação permanente (APP) do Rio Guandu é fortemente antropizada, e apresenta pastagem e agricultura como seus usos da terra predominantes, com índices superiores à da mata ciliar, que deveria ser preservada. As mudanças anteriormente observadas nas respectivas imagens e na paisagem foram comprovadas com os quantitativos extraídos das tabelas dos mapeamentos, analisados e comparados, após a classificação e edição final das imagens. De 1975 para 2011 houve, na área que envolve as três bacias pesquisadas, um aumento de 78,05 km<sup>2</sup> de áreas agrícolas e de pastagens, 54,98 Km<sup>2</sup> de área urbana, e 24,52 Km<sup>2</sup> de solo exposto em detrimento da redução de 167,36Km<sup>2</sup> de áreas florestadas. Além disso, devido ao surgimento e multiplicação dos areais, houve um aumento de 9,85 km<sup>2</sup> da área de corpos hídricos na região, estando estes concentrados às margens de alguns afluentes da Bacia do Rio do Guarda, e às margens do próprio Rio Guandu, principalmente no lado oeste do rio. O número de corpos hídricos classificados no mapeamento pulou curiosamente de 6 para 121 em 36 anos, com uma área de 37,95 km<sup>2</sup> em 1975 e de 47,8 Km<sup>2</sup> em 2011. Assim como os corpos hídricos, as áreas de solo exposto também se destacaram na proporção de seu crescimento. Apesar de terem apresentado um aumento inferior às áreas urbanas e de pastagem e agricultura, elas representavam apenas 5,1 Km<sup>2</sup> em 1975, contra 29,6 Km<sup>2</sup> em 2011. A ampliação espacial de aglomerados urbanos e de áreas de solo exposto fez estas classes ocuparem áreas às margens dos

rios Guandu, Guarda e Guandu-Mirim, e de seus respectivos afluentes, como pontos de extração mineral de saibro nas margens ao longo do curso do Rio Guandu, e a construção do pólo industrial de Queimados, às margens dos Rios dos Poços e Rio Queimados, ambos afluentes do lado leste do Rio Guandu. Apesar da utilização da mesma metodologia para a classificação das imagens, a resolução de 80 metros por pixel da imagem Landsat1, de 1975, impossibilitou o maior detalhamento e diferenciação de áreas de agricultura e pastagem, e de áreas de urbanização densa e rarefeita, ao contrário do maior detalhamento que poderia ser feito na imagem Landsat5, de 2011. Devido a essas limitações, as classes de pastagem e agricultura, assim como os diferentes níveis de ocupação urbana, foram unificados nos dois mapeamentos.

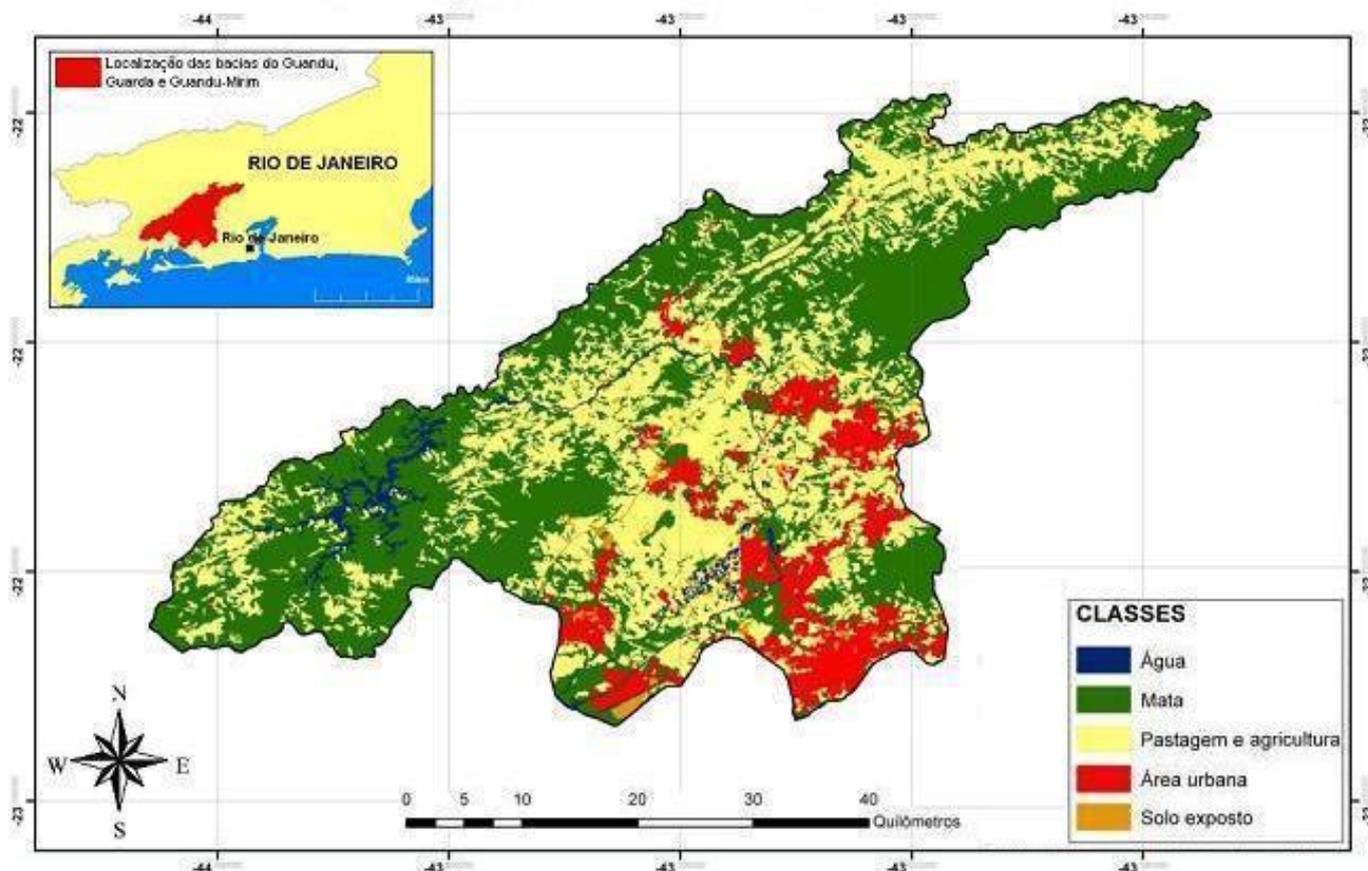
Figura 1

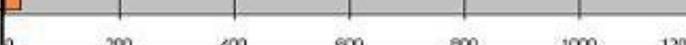


Mapeamento, tabela e gráfico do Uso e Cobertura da Terra nas Bacias no ano de 1975.

Figura 2

## COBERTURA E USO DA TERRA NAS BACIAS DOS RIOS GUANDU, GUARDA E GUANDU-MIRIM - 2011



CLASSE	ÁREA (km <sup>2</sup> )	GRÁFICO	%
Mata	1049,21		50,58%
Pastagem/Agricultura	742,11		35,78%
Área urbana	205,63		9,92%
Água	47,8		2,30%
Solo exposto	29,62		1,42%
<b>TOTAL</b>	<b>2074,37</b>		<b>100%</b>

Mapeamento, tabela e gráfico do Uso e Cobertura da Terra nas Bacias no ano de 2011.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observamos que as análises de evolução da paisagem a partir dos mapas de Uso e Cobertura da Terra gerados apresentaram os resultados esperados para a área de estudo. A evolução da paisagem pesquisada nestas três bacias acompanhou a tendência de avanço da malha urbana a partir da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, causando assim maior impacto sobre florestas e matas, e dando lugar à ampliação de classes de uso que tendem a desequilibrar a dinâmica do sistema Bacia Hidrográfica, como aglomerados urbanos e áreas de solo exposto, além de outras como pastagens e agricultura. O surgimento de inúmeros lagos artificiais também influencia no sistema por não corresponder à dinâmica natural da Bacia, podendo ser responsável por assoreamento de rios, por exemplo. Desta maneira, o embasamento técnico-científico deste estudo contribuiu para uma melhor observação e análise da bacia, comprovando uma ampliação da ocorrência espacial de Usos e Coberturas originários de processos antrópicos.

## **AGRADECIMENTOS**

À equipe da Coordenadoria de Recursos Naturais e Estudos Ambientais (CREN) da Diretoria de Geociências (DGC/IBGE), coordenada pela Sra. Eloísa Domingues, pelo auxílio e cedência de dados georreferenciados para apoio no mapeamento, e pelo conhecimento transmitido em cursos e treinamentos das ferramentas e softwares de geoprocessamento utilizados na pesquisa.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA**

COELHO NETTO, A. L. Hidrologia de Encosta na Interface com a Geomorfologia. In: Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos. CUNHA, S. B. & GUERRA, A. J. T. (Orgs). Rio de Janeiro. Bertrand Brasil. 1998.

JANSEN, L.J.M. & GREGORIO, A. Di. Parametric land cover and land use classifications as tools for environmental change detection. In: Agriculture Ecosystems e Environment. 2002.

JENSEN, JOHN R. Sensoriamento Remoto do Ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres. Tradução José Carlos Neves Epiphany (Cor.) et al. São José dos Campos, SP. 2ª Edição. 2007.

DA SILVA, J.X. & ZAIDAN, R.T. Geoprocessamento e Análise Ambiental: Aplicações. Rio de Janeiro, RJ. Bertrand Brasil. 2004

ANA, Agência Nacional das Águas. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br>>. Acesso em: março de 2012.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br>>. Acesso em: março de 2012.

SALAMENE, S. Estratificação e caracterização ambiental da área de preservação ambiental permanente do Rio Guandu, RJ. (Dissertação de Doutorado) UFRRJ 2007.