



**RISCOS**

**ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE RISCOS, PREVENÇÃO E SEGURANÇA**

**MULTIDIMENSÃO  
E  
TERRITÓRIOS DE RISCO**

**III Congresso Internacional  
I Simpósio Ibero-Americano  
VIII Encontro Nacional de Riscos**

**Guimarães  
2014**

# USO DE SENSORES REMOTOS COM DIFERENTES RESOLUÇÕES ESPECTRAIS PARA A CARACTERIZAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DAS TERRAS DE ÁREAS COM RISCO À INUNDAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DE ITALVA E CARDOSO MOREIRA, RIO DE JANEIRO, BRASIL

**Claudio Henrique Reis**

Departamento de Geografia de Campos, Instituto de Ciências da Sociedade e Desenvolvimento Regional,  
Universidade Federal Fluminense (UFF) - Brasil  
claudioreis@id.uff.br

**Raul Reis Amorim**

Departamento de Geografia de Campos, Instituto de Ciências da Sociedade e Desenvolvimento Regional,  
Universidade Federal Fluminense (UFF) - Brasil  
raul\_reis@id.uff.br

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é verificar a eficácia no uso de sensores remotos distintos no mapeamento do uso e ocupação das terras para a área total dos municípios de Cardoso Moreira e Italva, e para as áreas sujeitas à inundações de ambas as localidades situadas no baixo curso da Bacia Hidrográfica do Rio Muriaé no Estado do Rio de Janeiro. Para atender ao objetivo proposto, utilizou-se o sensor Deimos para o mapeamento dos municípios em sua totalidade e o sensor Rapdeye para as áreas de inundação. Verificou-se que a proposta obteve o êxito esperado, uma vez que, o uso de ambos os sensores possibilitaram distinguir com exatidão as diferentes classes de uso e ocupação das terras. Tais documentos cartográficos são fundamentais para os órgãos públicos e para a Defesa Civil na prevenção e mitigação dos efeitos decoerentes das inundações tanto nas áreas urbanas como rurais das áreas es estudo.

**Palavras-chave:** Sensoriamento Remoto; Uso e Ocupação das Terras; Inundações

## Introdução

O mapeamento do uso e ocupação das terras das áreas sujeitas à inundações é importante para que o poder público e a sociedade civil tenham conhecimento de que população, empreendimentos agrícolas, urbanos e industriais estão sujeitos à inundações nos períodos de precipitação extrema. Os municípios de Cardoso Moreira e Italva, situados nas Regiões Norte e Noroeste Fluminense, respectivamente (Rio de Janeiro-Brasil) situam-se no baixo curso da Bacia Hidrográfica do Rio Muriaé. Tendo o exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia de diferentes sensores remotos no mapeamento do uso e ocupação das terras dos municípios de Cardoso Moreira e Italva, situados no baixo curso da Bacia Hidrográfica do Rio Muriaé, Rio de Janeiro (Brasil). Justifica-se a escolha da área de estudo, pois a mesma é sujeita a inundações periódicas que geralmente ocorrem entre os meses de novembro e março, período de maior incidência de chuvas na Bacia Hidrográfica, e o mapeamento do uso e ocupação das terras utilizando-se de um sensor de média resolução espacial para a área total do municípios, e de um sensor de alta resolução espacial para às áreas sujeitas à inundações, principalmente às áreas urbanas, torna-se uma ferramenta eficaz para a atuação da defesa civil de ambos os municípios na mitigação dos efeitos das inundações.

## Material e Métodos

Para atender ao objetivo proposto, foi necessário atender seguir os seguintes procedimentos: 1) Delimitação da área de estudo: delimitou-se a área de estudo, os municípios de Cardoso Moreira

e Italva, drenados pela Bacia Hidrográfica do Rio Muriaé; 2) Delimitação das áreas sujeitas à inundação: definiu-se às áreas sujeitas à inundação à partir da elaboração do Modelo Digital de Elevação (DEM) a partir da interpolação de pontos extraídos de ortofotos utilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) na elaboração das Cartas Topográficas do Estado do Rio de Janeiro na escala 1:25.000. Com o uso do software Arc GIS 10.2, utilizou-se o interolador “Topo to Raster”, método de interpolação desenvolvido especificamente para criar DEM hidrologicamente corretos. Além do uso do DEM, também realizou-se trabalhos de campo com os técnicos da Defesa Civil, portando um DGPS da marca Trimble GeoExplore 2800, afim de coletar pontos georreferenciados das principais áreas sujeitas à inundações; 3) Seleção dos sensores remotos utilizados para o mapeamento de uso e ocupação das terras nas diferentes escalas: para o mapeamento da área total dos municípios, utilizou-se o sensor Deimos, que apresenta resolução espectral de 22x22m por pixel, adquiridas pela Universidade Federal Fluminense, através de financiamento de pesquisa da Fundação Carlos Chagas de Amparo à Pesquisa do Rio de Janeiro (FAPERJ), e para o mapeamento das áreas urbanas e áreas sujeitas à inundação, adotou-se o sensor RapidEye, com resolução espectral de 5x5m por pixel, disponíveis de forma gratuita na Plataforma Geocatálogo do Ministério do Meio Ambiente (MMA); 4) Processamento das Imagens: As imagens foram processadas no software Spring versão 2.6, no qual foi necessário cumprir as seguintes etapas: (a) realce de imagens; (b) segmentação; (c) indicação das amostras na definição das classes; (d) classificação da imagem pelo método bhattacharya. 5) Vetorização das classes para gerar o mapa de uso e ocupação das terras; (5) Organização das classes de uso e ocupação das terras em das categorias: totalidade dos municípios e para a área de inundação e organização do Layout dos mapas no software Arc GIS 10.2.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Rio Muriaé a um dos principais afluentes do Rio Paraíba do Sul, e os municípios de Cardoso Moreira e Italva estão situados no baixo curso, e sua planície atinge cota altimétrica nestes municípios inferiores a 40m, o que faz com que esta seja uma área preferencial de inundação, e identificar o tipo de uso e ocupação das terras inundáveis pode mitigar efeitos das inundações tanto para a população do campo como das cidades (Prado *et all*, 2005).

O mapeamento de uso e ocupação das terras para a área total dos municípios de Cardoso Moreira e Italva comprovou que ambos apresentam similaridades no que refere-se ao uso e ocupação das terras: em ambos do municípios, conforme a Tabela 01, acima de 60% de suas áreas são ocupadas por pastagens, e seguidas por manchas de Mata Secundária (que em ambos os municípios são inferiores a 20%) e de Mata Ciliar, que abarca aproximadamente 15% em cada município (Figura 01A e Figura 02A).

**Tabela 1 - Área classes de uso e ocupação das terras dos municípios de Cardoso Moreira e Italva, no ano de 2012.**

CLASSES	Cardoso Moreira		Italva	
	área (km <sup>2</sup> )	(%)	área (km <sup>2</sup> )	(%)
Mata Ciliar	83	15,8	40	13,6
Mata Secundária	84	16,0	50	17,0
Pastagem	320	61,0	200	68,0
Cultura	23	4,4	1,2	0,4
Área Urbana	2	0,4	2,5	0,9
Área Não Classificada	13	2,4	0,3	0,1
Área Total	525	100	294	100

Fonte: Imagens DEIMOS (maio/2012).

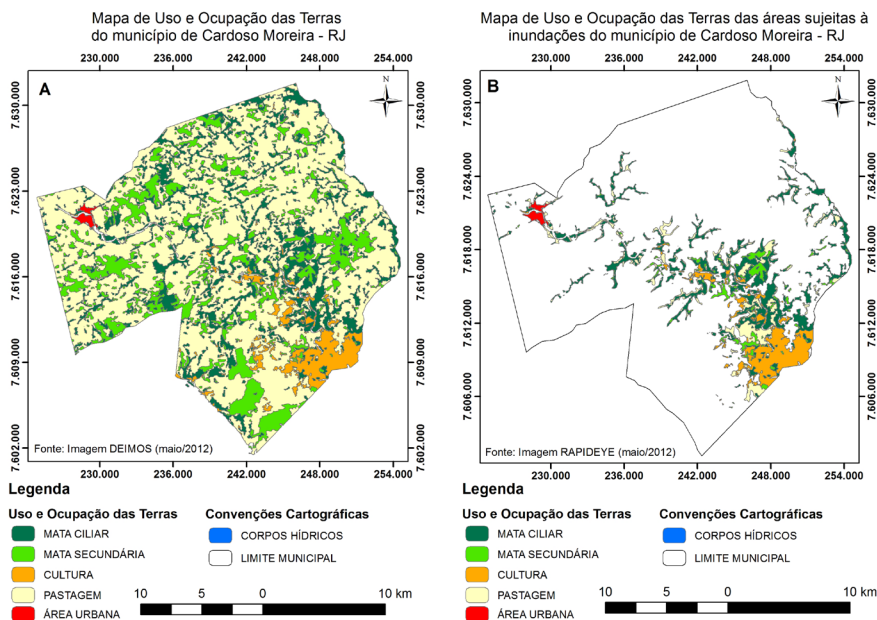
Já nas áreas sujeitas à inundação (Figura 01B e Figura 02B), conforme a Tabela 02, o município de Cardoso Moreira apresenta maior área inundável, cerca de 120 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 23% da área total do município são áreas sujeitas à inundações. Cerca de 50% das áreas sujeitas à inundação do município de Cardoso Moreira correspondem ao uso de Pastagens. A área urbana de Cardoso Moreira abrange apenas 0,4% da área total do município (Tabela 01), e 1,3% da área sujeita à inundação (Tabela 02). Mesmo apresentando uma área tão pequena, a área urbana de Cardoso Moreira nos episódios de inundação, são atingidas em 80%. Além da área urbana, 78% das áreas de culturas e 40% das áreas de mata ciliar estão nas áreas inundáveis.

**Tabela II - Área classes de uso e ocupação das terras das áreas de inundação dos municípios de Cardoso Moreira e Italva, no ano de 2012.**

CLASSES	Cardoso Moreira		Italva	
	área (km <sup>2</sup> )	(%)	área (km <sup>2</sup> )	(%)
Mata Ciliar	34	28,4	4,7	33,0
Mata Secundária	8	6,6	1,2	8,1
Pastagem	57	48,0	6,2	44,0
Cultura	18	15,0	0,7	5,0
Área Urbana	1,6	1,3	1,3	9,2
Área Não Classificada	1	0,7	0,1	0,7
Área Total	119,4	100	14,2	100

Fonte: Imagens RAPIDEYE (maio/2012)

A configuração do relevo do município de Italva, faz com que apenas 5% da área total do município sejam sujeitas à inundações. No município de Italva, além da planície Fluvial do Rio



**Figura 01 - A) Mapa de uso e ocupação das terras do município de Cardoso Moreira-RJ; B) Mapa de uso e ocupação das terras das áreas sujeitas à inundações do município de Cardoso Moreira-RJ.**

Elaboração: Claudio Henrique Reis e Raul Reis Amorim

Muriaé, o modelado é composto predominantemente por baixas colinas e morros com declividades superiores a 25% (Prado *et al*, 2005).

O tipo de uso que mais sofre com as inundações são as áreas de pastagens (44%) e seguida das áreas de Mata Ciliar (33%) do total de áreas inundáveis. No que refere-se a cidade de Italva, 53% de sua área são inundáveis. Vale ressaltar que o tanto Cardoso Moreira quanto Italva apresentam áreas urbanas inferiores a 3% do total da área de seus municípios, e que em ambos, acima de 70% de sua população moram na área urbana, os episódios de inundações afetam grande parte da população.

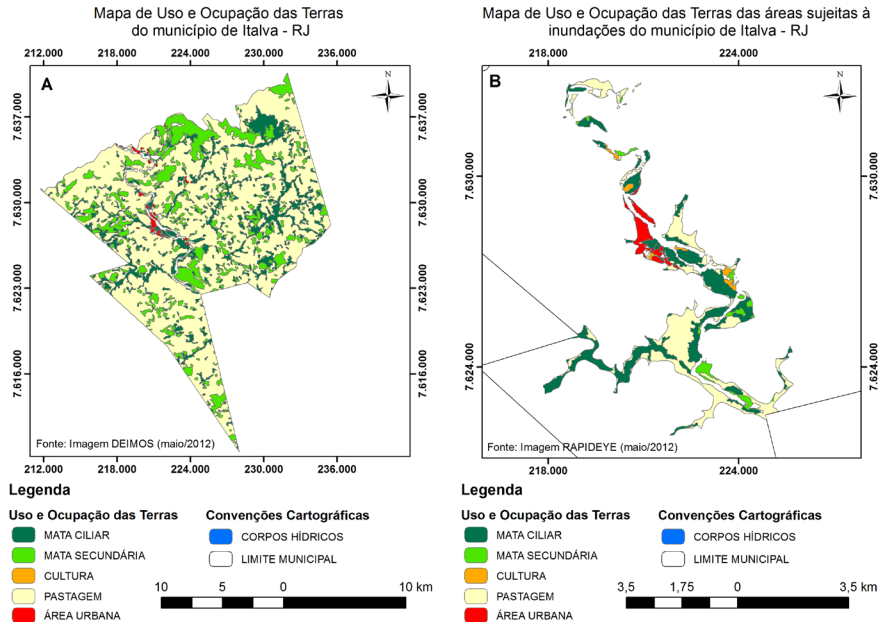


Figura 02 - A) Mapa de uso e ocupação das terras do município de Italva-RJ; B) Mapa de uso e ocupação das terras das áreas sujeitas à inundações do município de Italva-RJ.

Elaboração: Claudio Henrique Reis e Raul Reis Amorim

### Conclusão

Os episódios de inundações nos municípios de Cardoso Moreira e Italva ocasionam problemas tanto na área rural quanto na área urbana. Na área rural a inundações das áreas de pastagens e culturas afetam a economia dos municípios que obtém do setor primário a sua principal receita. As áreas urbanas, situadas às margens do Rio Muriaé são afetadas de forma intensa pelas inundações, fazendo com que grande parte da população sejam atingidas, seja de forma direta, por inundações de suas residências, ou de forma indireta quando os serviços públicos como postos de saúde, bancos, estabelecimentos comerciais e demais órgãos públicos são atingidos pela cheia do canal.

O caso do município de Cardoso Moreira, é mais grave, pois a sede de todos os órgãos públicos da cidade (incluindo a Defesa Civil e o Corpo de Bombeiros) são atingidos pelas inundações, dificultando assim a ação do poder público na mitigação dos efeitos de tais ocorrências.

O mapeamento de uso e ocupação das terras, seja ele para toda a área dos municípios, seja específico para as áreas de inundação servem de ferramenta e informação para a intervenção dos órgãos públicos e Defesa Civil nas áreas que são atingidas com frequência.

**Bibliografia**

Prado, R. B. *et al.* (2005) - *Diagnóstico do meio físico da bacia hidrográfica do Rio Muriaé*. Rio de Janeiro, Embrapa, 76 p.;