



PROCESSAMENTO E USO DE
IMAGENS THEOS EM
MAPEAMENTO DE ÁREAS
URBANAS CONTIDAS EM
PLANÍCIES QUATERNÁRIAS NO
LITORAL DE CARAGUATATUBA E
UBATUBA-SP, PARATY, ANGRA
DOS REIS E MANGARATIBA-RJ

1

Gilberto Pessanha Ribeiro
Artur Willcox dos Santos



Tópicos

Projeto de pesquisa:

“Aplicação de geotecnologias na orientação do uso da Terra com base nos impactos das mudanças climáticas globais: sub-bacias hidrográficas litorâneas do Estado de São Paulo e do Estado do Rio de Janeiro” (Processo FAPERJ/FAPESP ES-26/111.619/2010 – Edital n° 23/2010).

1. Introdução
2. Material e Métodos
3. Desenvolvimento
4. Resultados
5. Perspectivas futuras
6. Conclusão

Projeto Mudanças Climáticas Globais Localização - Municípios



Mapa de Localização



Convenções Cartográficas



1:1.500.000

Sistema de Projeção UTM / Zona 23
Datum: WGS 84



Realização:



Apoio:



Escala
1:1.500.000

Referências

Fonte:
Base Vetorial - IBGE

DATA	REAL.	VOR.	APROV.	FINALIZADA	REV.
TÍTULO					
Localização dos Municípios do Projeto					
LOCAL		DEPARTAMENTO		PROFESSOR	
Litoral RJ/SP		LIE RJ		LIE RJ	
DATA / PROJEÇÃO		DATA		ESCALA	
WGS 84 / UTM		25/10/2011			
RESPONSÁVEL TÉCNICO					
ELABORAÇÃO: ARTUR WILL COX DOS SANTOS					
SUPERVISÃO: GILBERTO PESSANHA RIBEIRO					

Material: Imagens THEOS

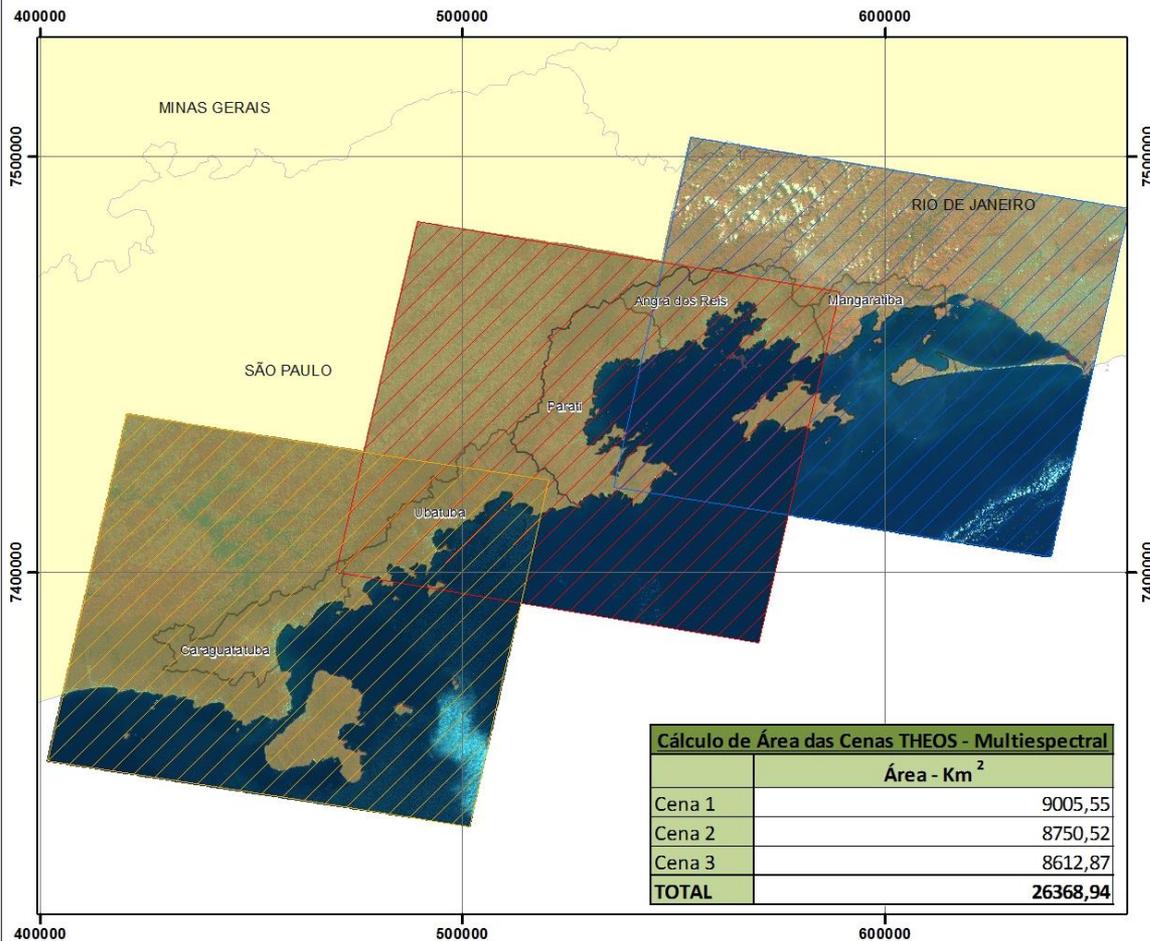
O satélite tailandês THEOS (*Thailand Earth Observation Satellite*) é o primeiro equipamento de observação da Terra, deste país, e foi lançado em 1º de outubro de 2008 pela GISTDA – *Geo-Informatics and Space Technology Development Agency*.

SENSOR MULTIESPECTRAL

Comprimento de onda	Banda 1 – B : 0.45 – 0.52 micrômetros Banda 2 – G: 0.53 – 0.60 micrômetros Banda 3 – R : 0.62 – 0.69 micrômetros Banda 4 – NIR : 0.77 – 0.90 micrômetros
Resolução espacial	15 metros
Área nominal da cena	90 km x 90 km
Número de pixels	6.000
Comprimento de bits	8 bits (entre 12 bits)
Visão off-nadir	Até 50° (Para pedidos padrão até 30°)

Recorte Espacial

Imagens THEOS Multiespectrais



Cálculo de Área das Cenas THEOS - Multiespectral	
	Área - Km ²
Cena 1	9005,55
Cena 2	8750,52
Cena 3	8612,87
TOTAL	26368,94

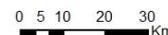


Convenções Cartográficas



1:1.300.000

Sistema de Projeção UTM / Fuso 23 S
Datum: SIRGAS 2000



Legenda

- Cena 1
- Cena 2
- Cena 3
- Municípios - Área do Projeto
- Estados

Realização:



Apoio:



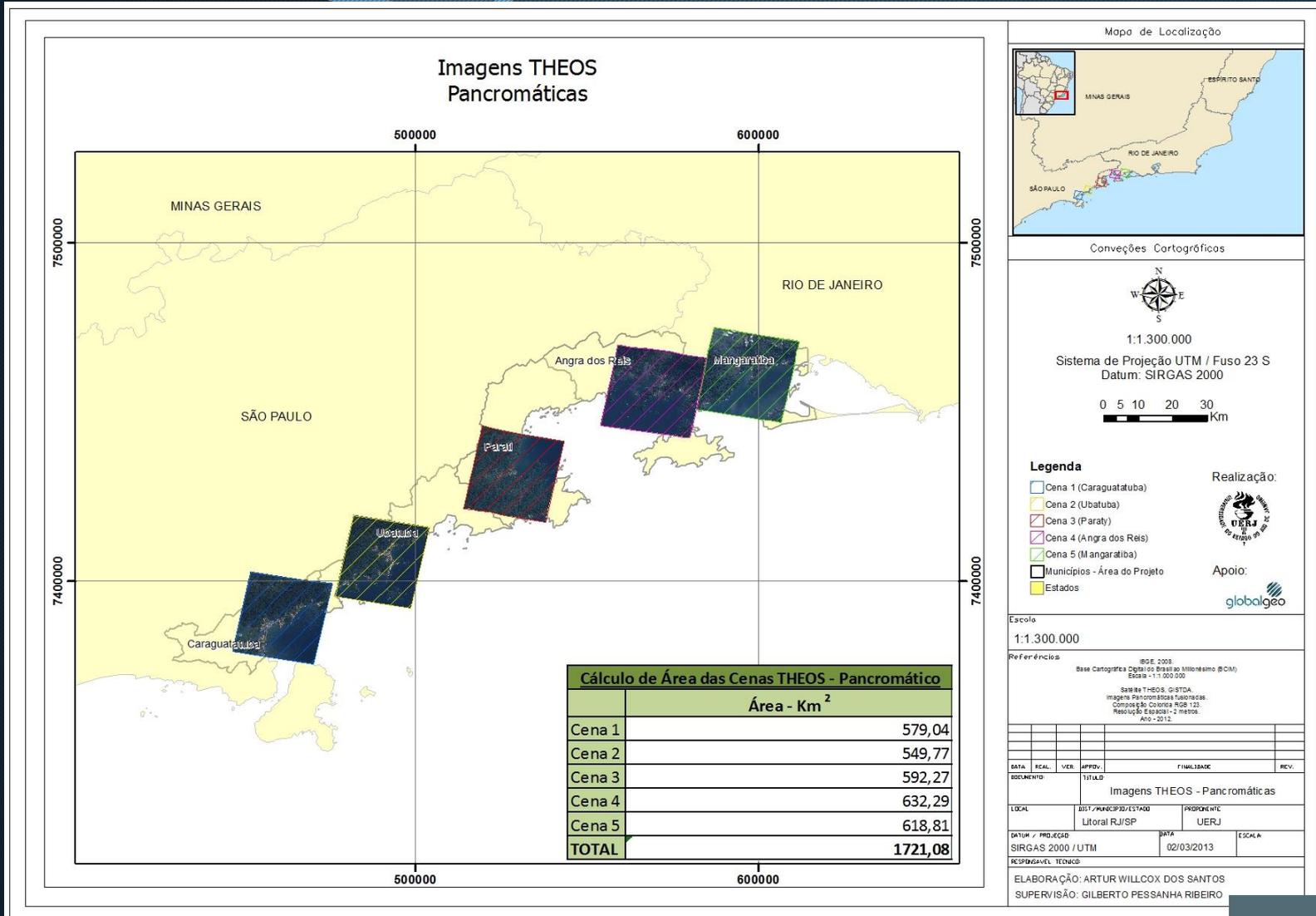
Escala					
1:1.300.000					
Referências					
IBGE 2008 Base Cartográfica Digital do Brasil ao Milionésimo (CBM) Escala - 1:1.000.000					
SABER THEOS - GISTDA Classificação Supervisada de Imagens Multiespectrais Composição Colorida RGB 123 Resolução Espacial - 15 metros. Ano - 2012.					
DATA	REAL.	VER.	APROV.	FINAL/BADE	REV.
DOCUMENTO	TÍTULO				
Imagens THEOS - Multiespectrais					
LOCAL	EST./MUNICÍPIO/ESTADO		PROPONENTE		
	Litoral RJ/SP		UERJ		
DATUM / PROJEÇÃO:	DATA		ESCALA		
SIRGAS 2000 / UTM	02/03/2013				
RESPONSÁVEL TÉCNICO:					
ELABORAÇÃO: ARTUR WILLCOX DOS SANTOS					
SUPERVISÃO: GILBERTO PESSANHA RIBEIRO					

Material: Imagens THEOS

O satélite tailandês THEOS (*Thailand Earth Observation Satellite*) é o primeiro equipamento de observação da Terra, deste país, e foi lançado em 1º de outubro de 2008 pela GISTDA – *Geo-Informatics and Space Technology Development Agency*.

SENSOR PANCROMÁTICO	
Comprimento de onda	0.45 – 0.90 micrômetros
Resolução espacial	2 metros
Área nominal da cena	22 km x 22 km
Número de pixels	12.000
Comprimento de bits	8 bits (entre 12 bits)
Visão off-nadir	Até 50° (Para pedidos padrão até 30°)

Recorte Espacial



1. Bases cartográficas vetoriais do IBGE 1/50.000 (SP e RJ)
2. Base cartográfica vetorial IBGE 1/25.000 (RJ)
3. Base Cartográfica do INEA – Publicação Estado do Ambiente (2010)
4. DEM ASTER para geração de modelo digital de elevação e altimetria da região – pixel de 30 m
5. Mosaico de ortofotografias Emplasa/SP (SP) (ano 2010)
6. SPRING, ENVI, IDRISI, GlobalMapper, ArcGIS
7. Fotografias terrestres panorâmicas georreferenciadas (ano 2013)

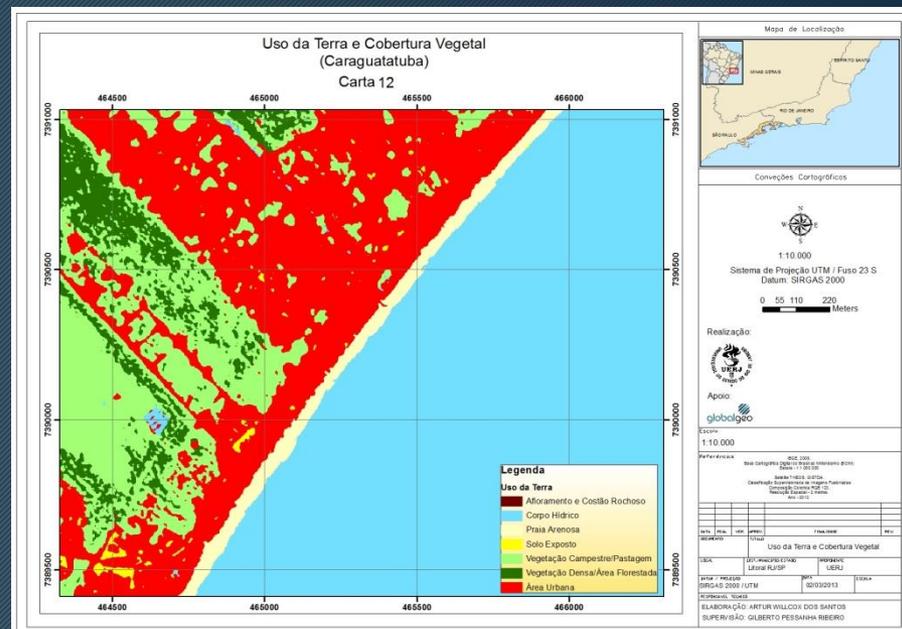
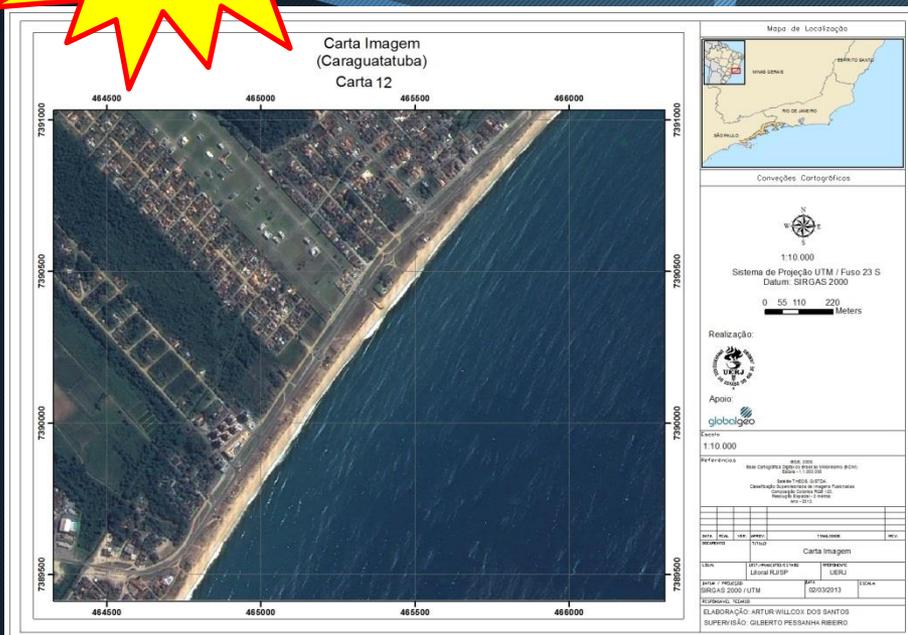
Alguns Métodos:

1. Classificação por pixel, usando parâmetros do ENVI 4.8 (máxima verossimilhança, gerando as classes e usando filtro de mediana 5x5 pixels).
2. Software GlobalMapper para geração das curvas de nível do DEM ASTER.
3. Declividade a partir da ferramenta *slope* no ArcGIS 10, para toda a região.

1/10.000

10

Alguns Produtos:



Pancromático – Fusão

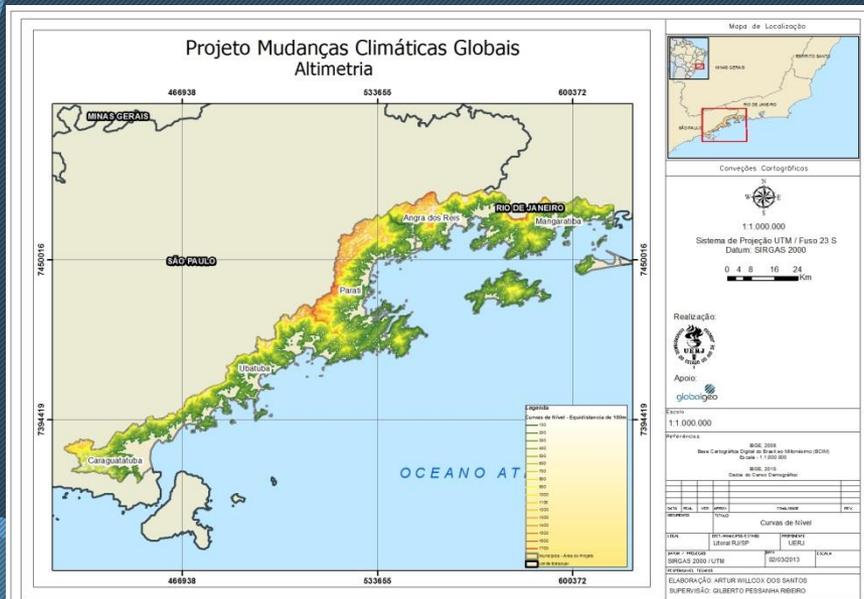
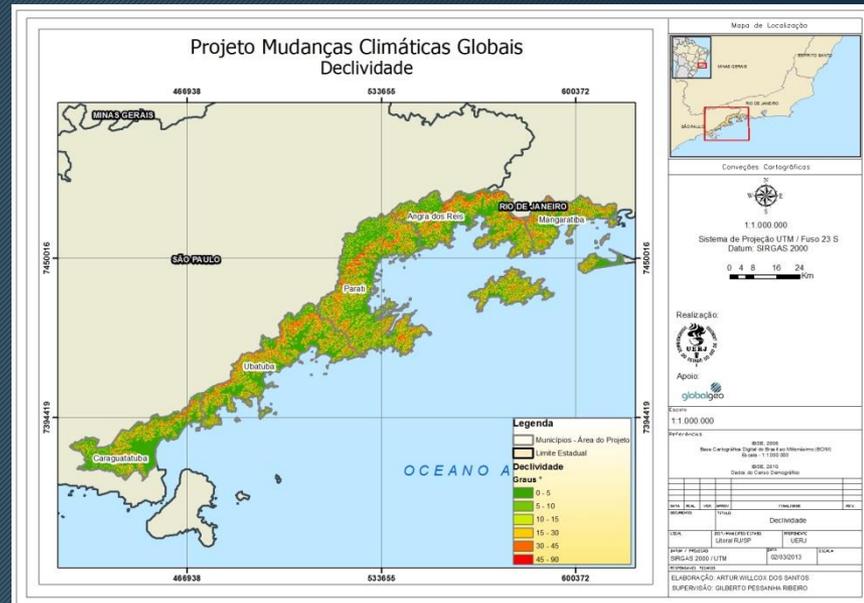
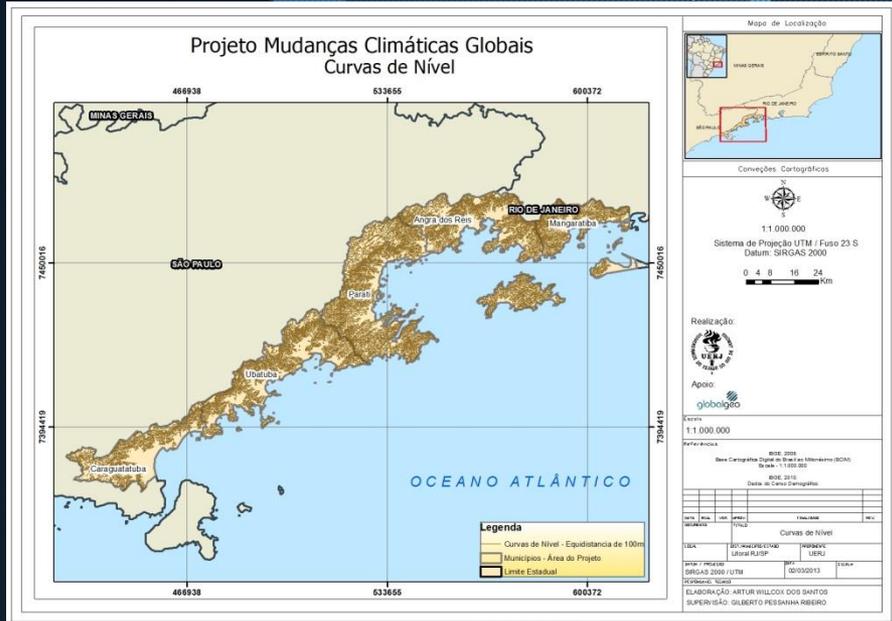
- Classificação Supervisionada
- Extração de linha de costa

Legenda

Uso da Terra

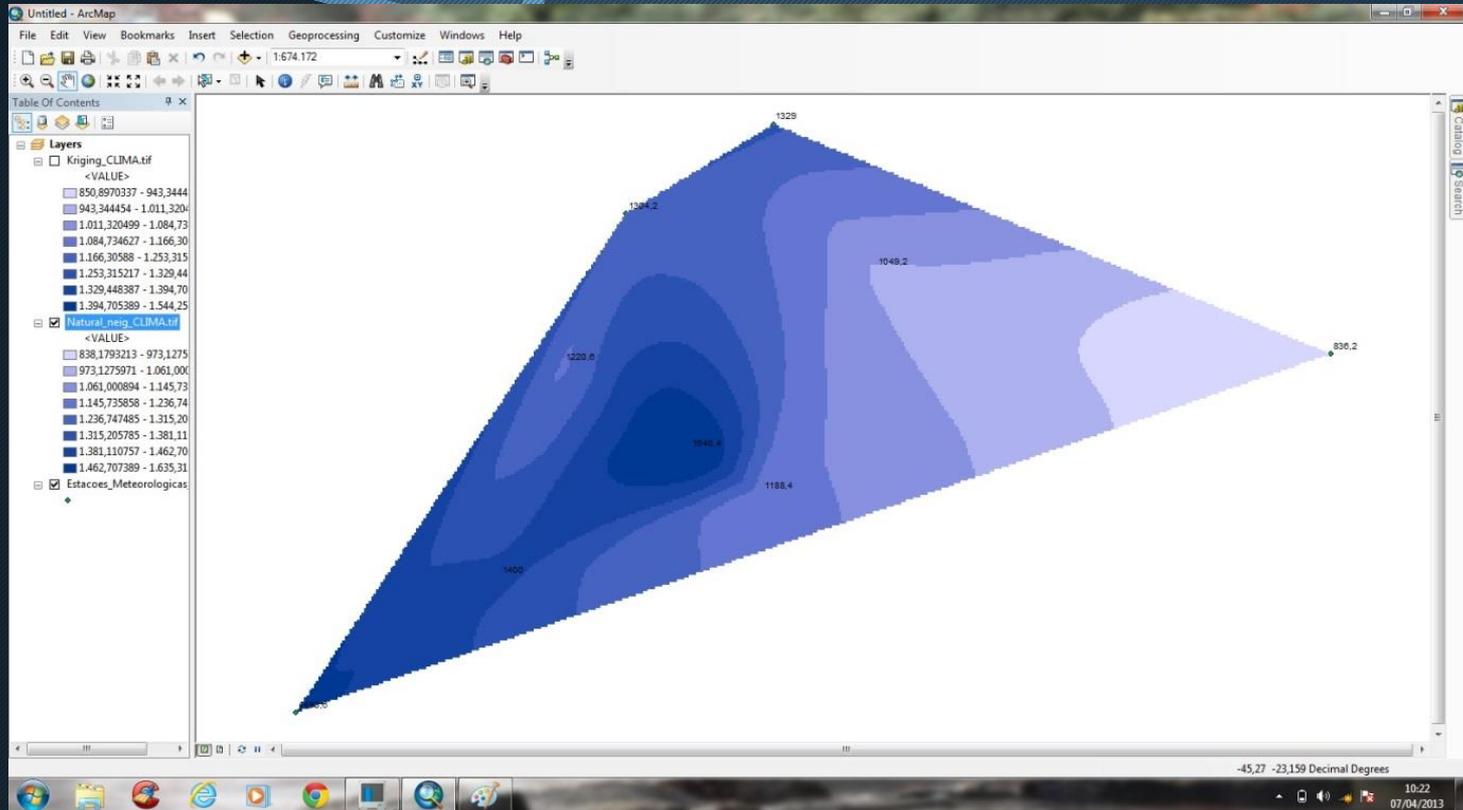
- Afloramento e Costão Rochoso
- Corpo Hídrico
- Praia Arenosa
- Solo Exposto
- Vegetação Campestre/Pastagem
- Vegetação Densa/Área Florestada
- Área Urbana

Alguns Produtos:



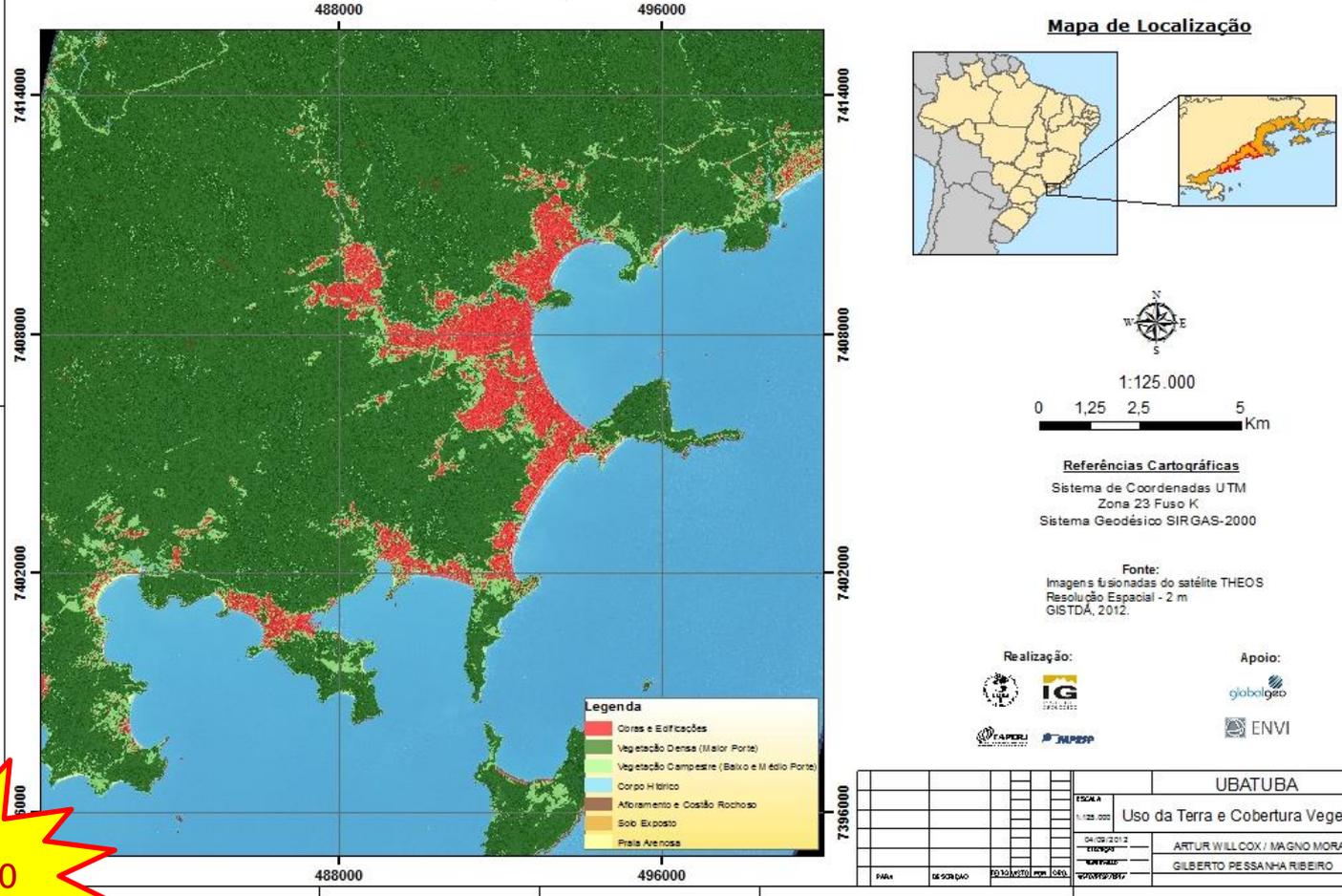
Altimetria

1/1.000.000



Primeiros ensaios de interpolação dos dados **pluviométricos** através do método “natural neighbour”, a partir de estações terrestres

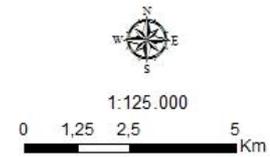
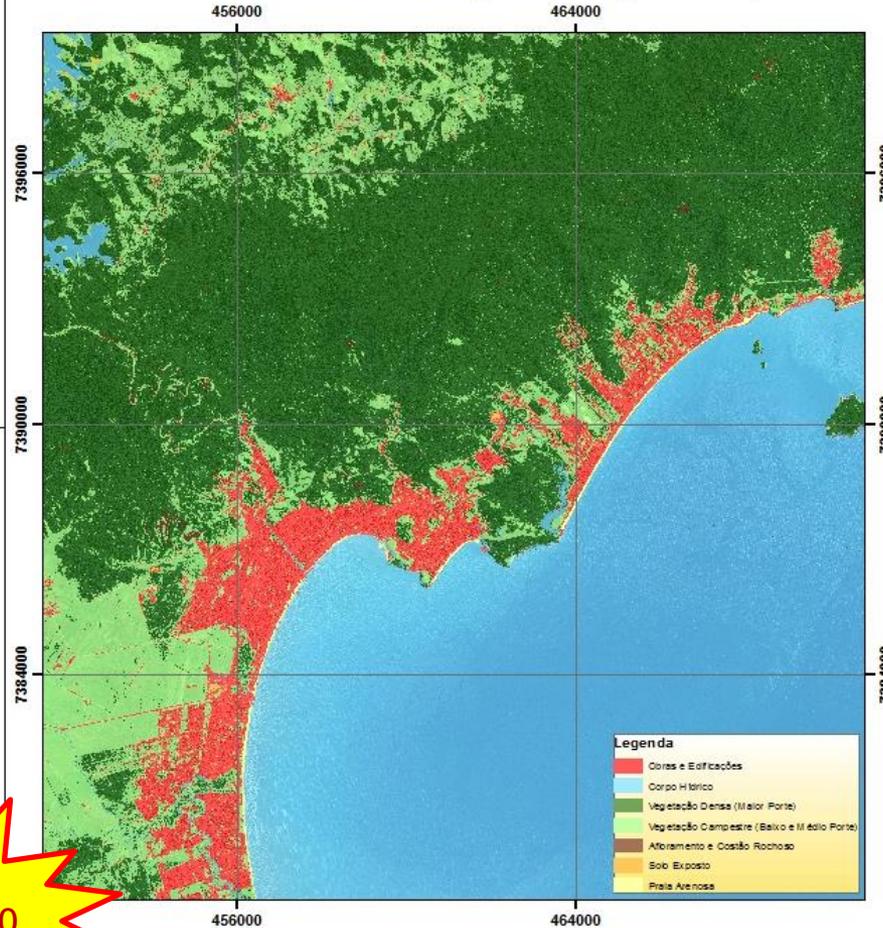
PROJETO MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS - FAPERJ/FAPESP
 Uso da Terra e Cobertura Vegetal (Ubatuba)



1/125.000

ESCALA		1:125.000	
TÍTULO		UBATUBA	
AUTOR		Uso da Terra e Cobertura Vegetal	
ORIENTADOR		ARTUR WILL COX / MAGNO MORAIS	
COORDENADOR		GILBERTO PESSANHA RIBEIRO	
PAÍS	DESCRIÇÃO	DATA DE CRIAÇÃO	PROJETO/INSTITUIÇÃO

PROJETO MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS - FAPERJ/FAPESP
 Uso da Terra e Cobertura Vegetal (Caraguatatuba)



Referências Cartográficas
 Sistema de Coordenadas UTM
 Zona 23 Fuso K
 Sistema Geodésico SIRGAS-2000

Fonte:
 Imagens fusionadas do satélite THEOS
 Resolução Espacial - 2 m
 GISTDA, 2012.

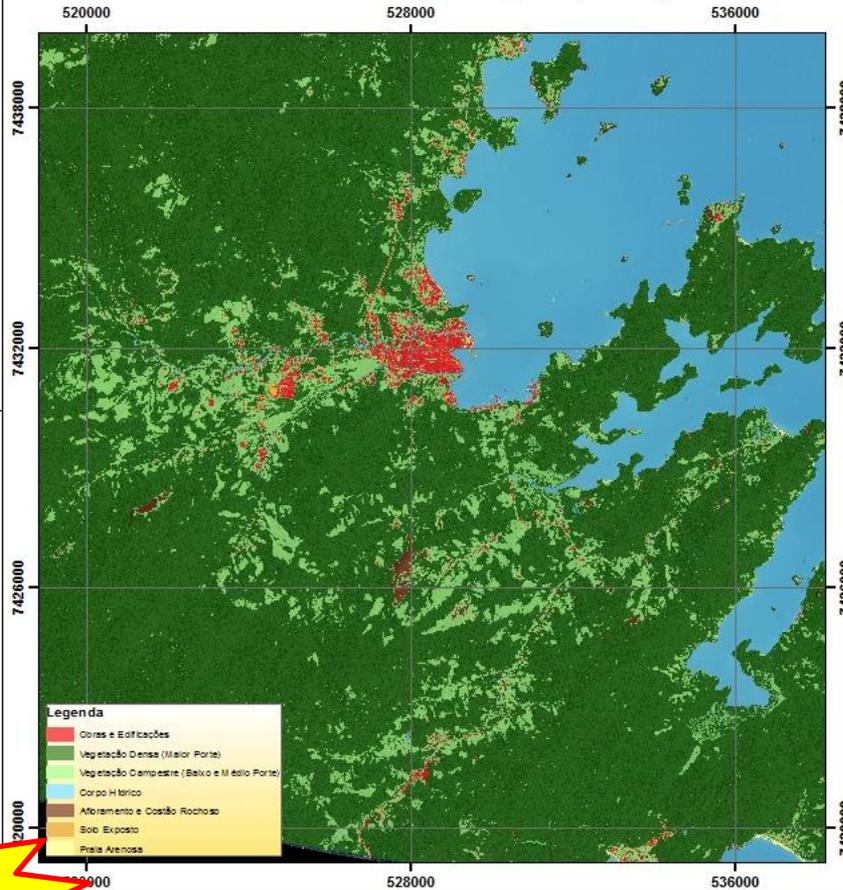


- Legenda**
- Obras e Edificações
 - Corpo Hídrico
 - Vegetação Densa (Maior Porte)
 - Vegetação Campestre (Baixo e Médio Porte)
 - Aterramento e Costão Rochoso
 - Solo Exposto
 - Praia Arenosa

		CARAGUATATUBA	
		Uso da Terra e Cobertura Vegetal	
		04/08/2012	
		ARTUR WILL COX / MAGNO MORAIS	
		GILBERTO PESSANHA RIBEIRO	
PAIS	BRASIL	ESTADO	SÃO PAULO
MUNICÍPIO	CARAGUATATUBA	COORDENADAS	UTM

1/125.000

PROJETO MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS - FAPERJ/FAPESP Uso da Terra e Cobertura Vegetal (Parati)



Mapa de Localização



1:125.000



Referências Cartográficas

Sistema de Coordenadas UTM
Zona 23 Fuso K
Sistema Geodésico SIRGAS-2000

Fonte:
Imagens fusionadas do satélite THEOS
Resolução Espacial - 2 m
GISTDA, 2012.

Realização:



Apoio:

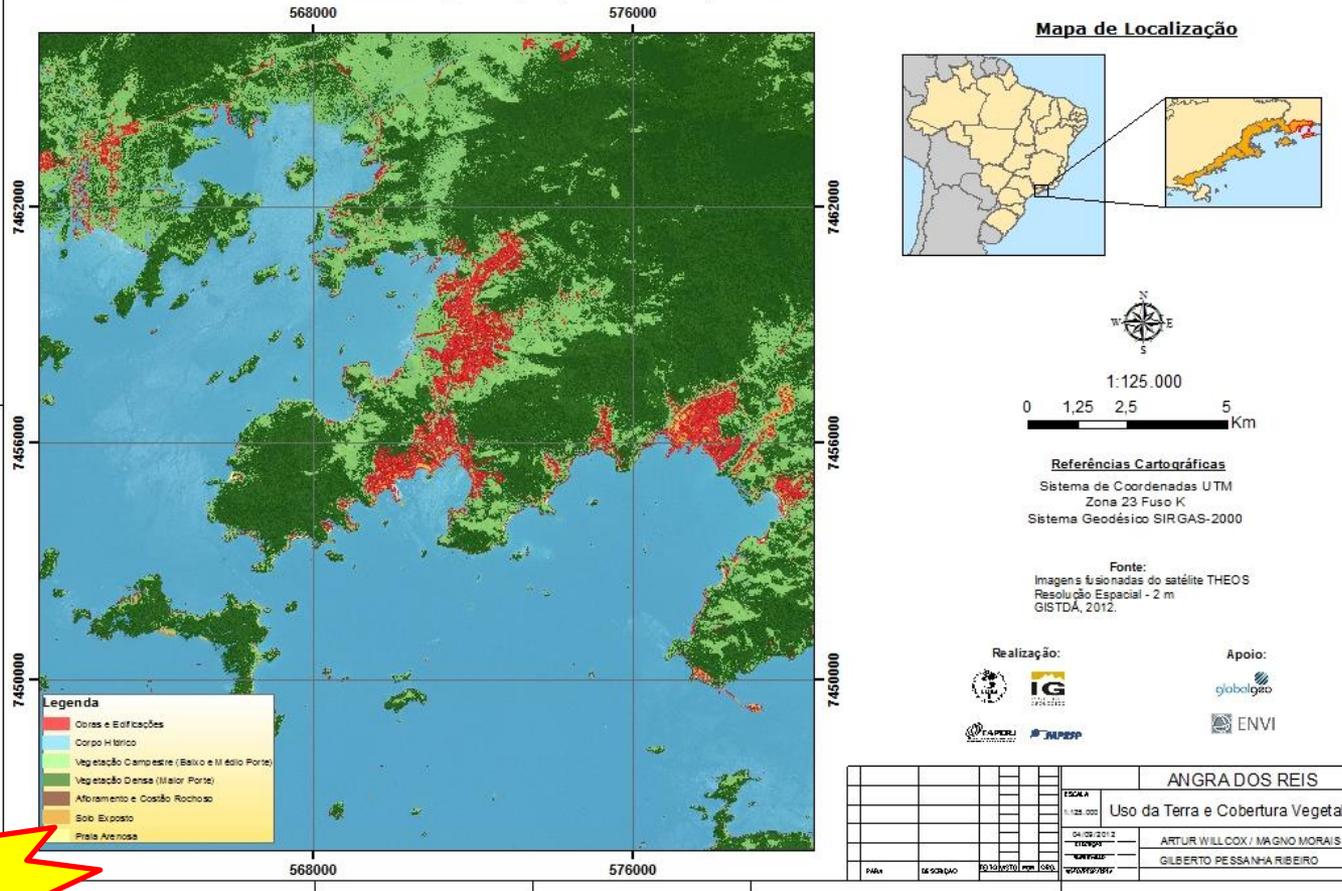


Legenda	
	Ciudades e Edificações
	Vegetação Densa (Maior Porte)
	Vegetação Campestre (Baixo e Médio Porte)
	Corpo Histórico
	Aterramento e Costão Rochoso
	Solo Exposto
	Pratia Arenosa

		PARATI	
		TÍTULO	
		1:125.000	
		USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL	
		04/09/2012	
		AUTOR	
		ARTUR WILCOX / MAGNO MORAIS	
		ELABORADO	
		GILBERTO PESSANHA RIBEIRO	
PARATI	DESCRIÇÃO	ELABORADO POR	DATA

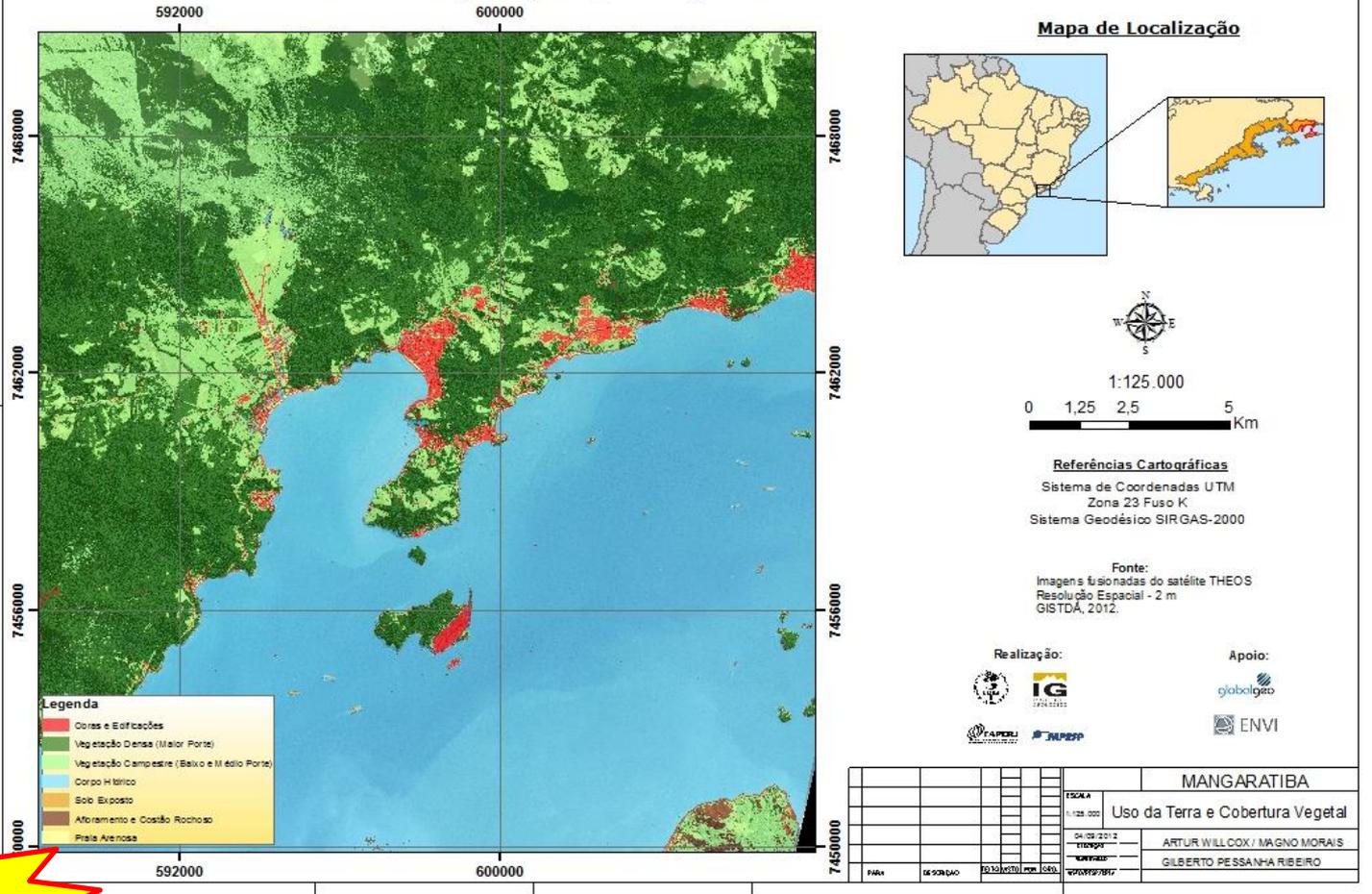
1/125.000

PROJETO MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS - FAPERJ/FAPESP Uso da Terra e Cobertura Vegetal (Angra dos Reis)



1/125.000

PROJETO MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS - FAPERJ/FAPESP
Uso da Terra e Cobertura Vegetal (Mangaratiba)



1/125.000

Mapa Índice Geral
(Mapeamento de 1/50.000)



1/50.000



Convenções Cartográficas



1:1.300.000

Sistema de Projeção UTM / Fuso 23 S
Datum: SIRGAS 2000



Realização:



Apoio:



Escala
1:1.300.000

Referências
IBGE 2008
Base Cartográfica Digital do Brasil do Milionário (CBM)
Escala - 1:1.000.000
SIBRE TÍPOLOGIA CARTA
Classificação Superesquemática de Imagens Fusionadas
Composição Cores RGB 1:25
Resolução Espacial - 2 metros
Ano - 2012

DATA	FEIC	VER.	APROV.	TÍTULO	FINALIDADE	REV.
				Carta Imagem		
LOCAL		DEPARTAMENTO/ESTADO		PROPONENTE		
		Litoral RJ/SP		UERJ		
DATUM / PROJEÇÃO		DATA		ESCALA		
SIRGAS 2000 / UTM		02/03/2013				
RESPONSÁVEL TÉCNICO						
ELABORAÇÃO: ARTUR WILLCOX DOS SANTOS						
SUPERVISÃO: GILBERTO PESSANHA RIBEIRO						

Carta Imagem
(Ubatuba)
Carta 2



1/10.000



Convenções Cartográficas

1:10.000
Sistema de Projeção UTM / Fuso 23 S
Datum: SIRGAS 2000

Realização:

Apoio:

Escala: 1:10.000

Referências:
SCE 2008
Base Cartográfica Digital do Brasil ao Milionésimo (CBM)
Escala = 1:1.000.000
Satélite TMOS - GISTDA
Classificação Supervisionada de Imagens Fusionadas
Complexo Costeira RGB 133
Resolução Espacial = 2 metros
Ano = 2012.

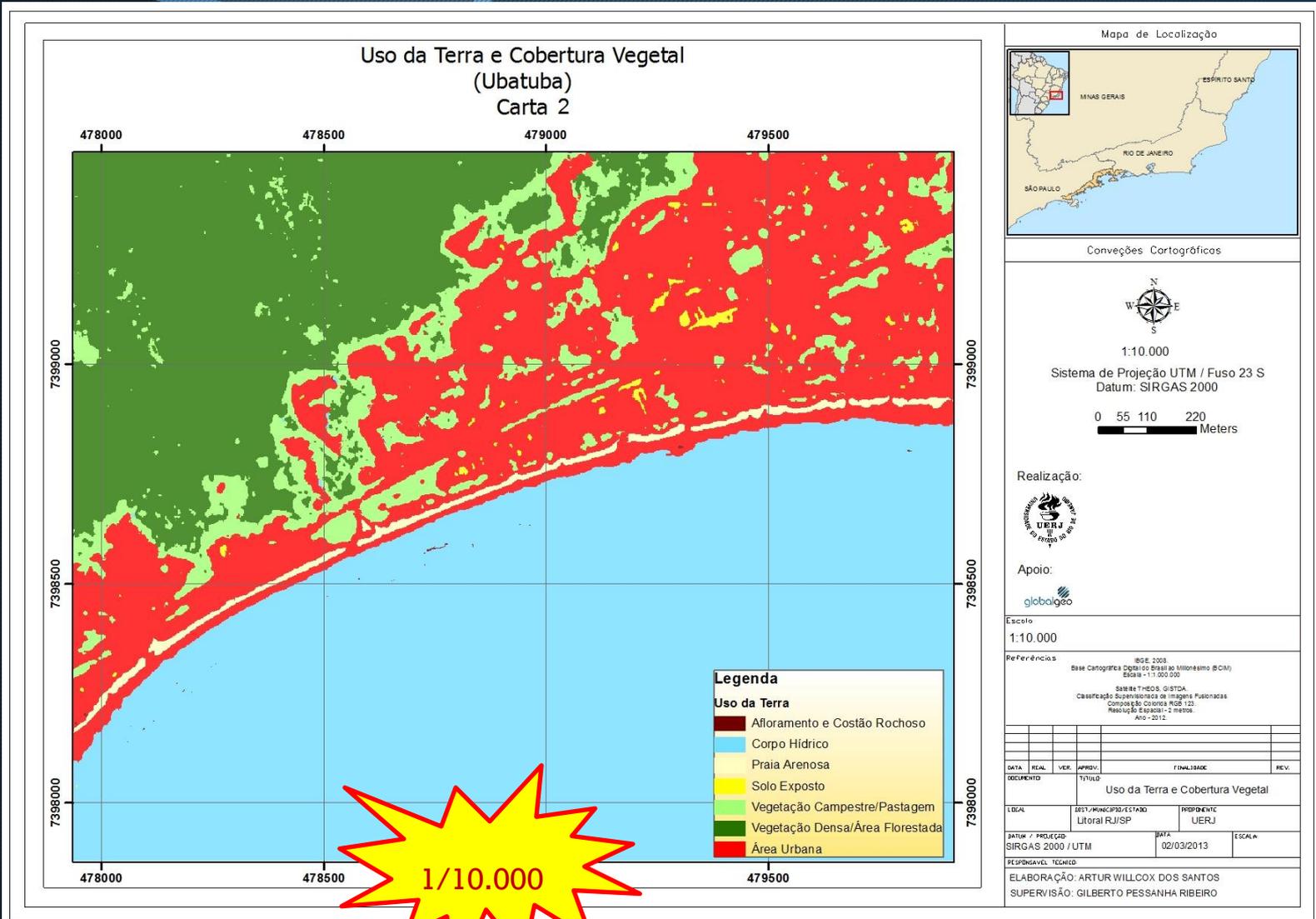
DATA	REAL.	VER.	APROV.	FINALIDADE	REV.

DOCUMENTO: TÍTULO: Carta Imagem

LOCAL: INST./MUNICÍPIO/ESTADO: Litoral RJ/SP PROPONENTE: UERJ

DATUM / PROJECÇÃO: SIRGAS 2000 / UTM DATA: 02/03/2013 ESCALA:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ELABORAÇÃO: ARTUR WILLCOX DOS SANTOS
SUPERVISÃO: GILBERTO PESSANHA RIBEIRO



Documentos Cartográficos

The screenshot shows the homepage of georeferencial.com.br. The website features a green header with the logo and the text "GEO REFERENCIAL INTELIGÊNCIA CARTOGRÁFICA E MAPEAMENTO DIGITAL". Below the header is a navigation menu with items: Home, Quem somos, Serviços, Clientes, Mapas, Linhas e Projetos, Artigos científicos, and Contatos. The "Mapas" menu is open, displaying a list of map categories: Litoral norte de SP e sul do RJ, Mangues Fluminenses, Zona Oeste do Rio de Janeiro, Região Serrana Fluminense, Ilha Grande, and Norte Fluminense. A yellow starburst graphic with the text "564 mapas" is overlaid on the right side of the page. The browser's address bar shows "georeferencial.com.br". The Windows taskbar at the bottom includes icons for Internet Explorer, File Explorer, and other applications, along with the system clock showing 12:56 on 14/04/2013.

www.georeferencial.com.br

Nº de documentos cartográficos (Cartas-Imagem e Uso da Terra):

1/50.000	198
1/10.000	366
Caraguatatuba	36
Ubatuba	80
Paraty	98
Angra dos Reis	96
Mangaratiba	56

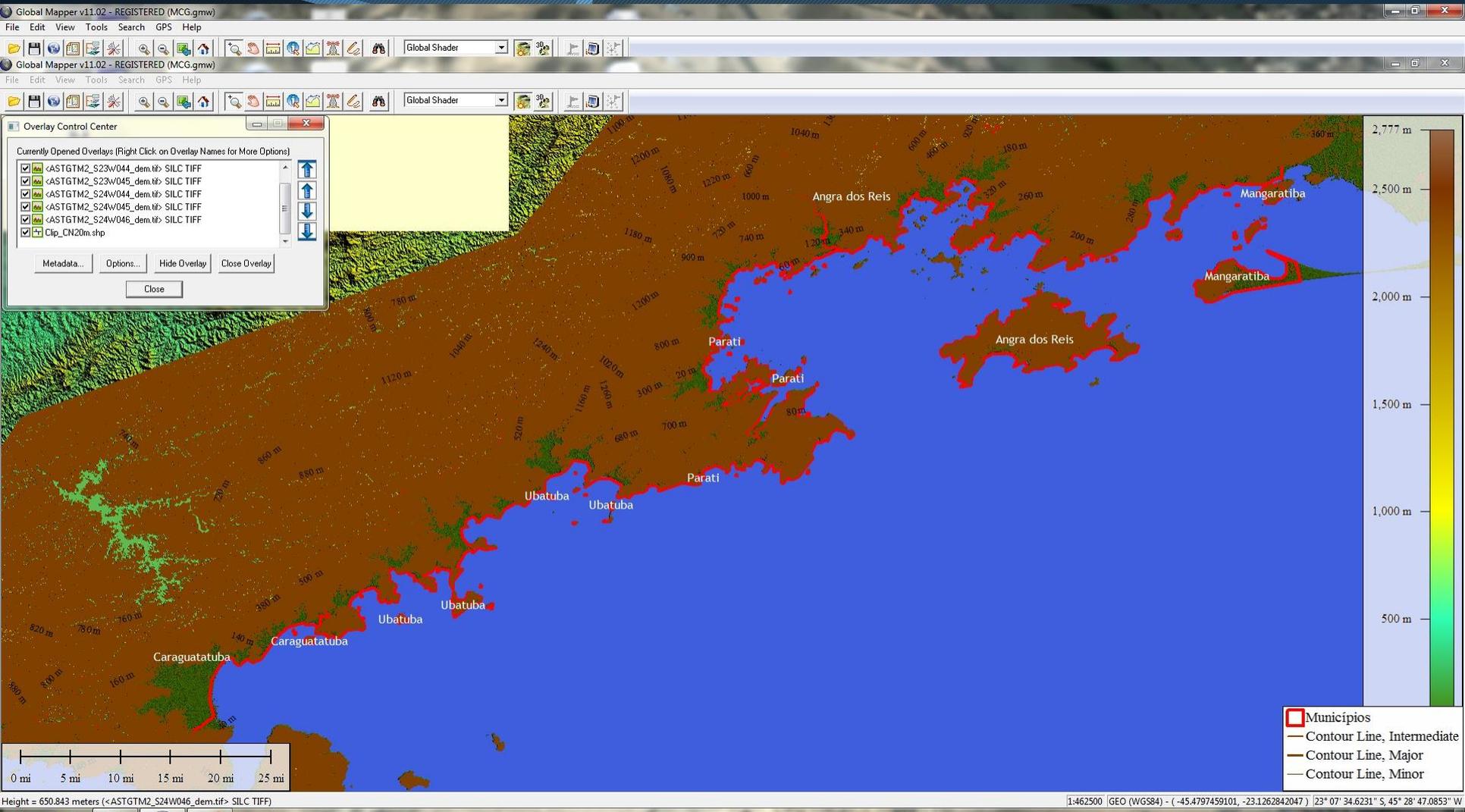
Áreas totais dos municípios:

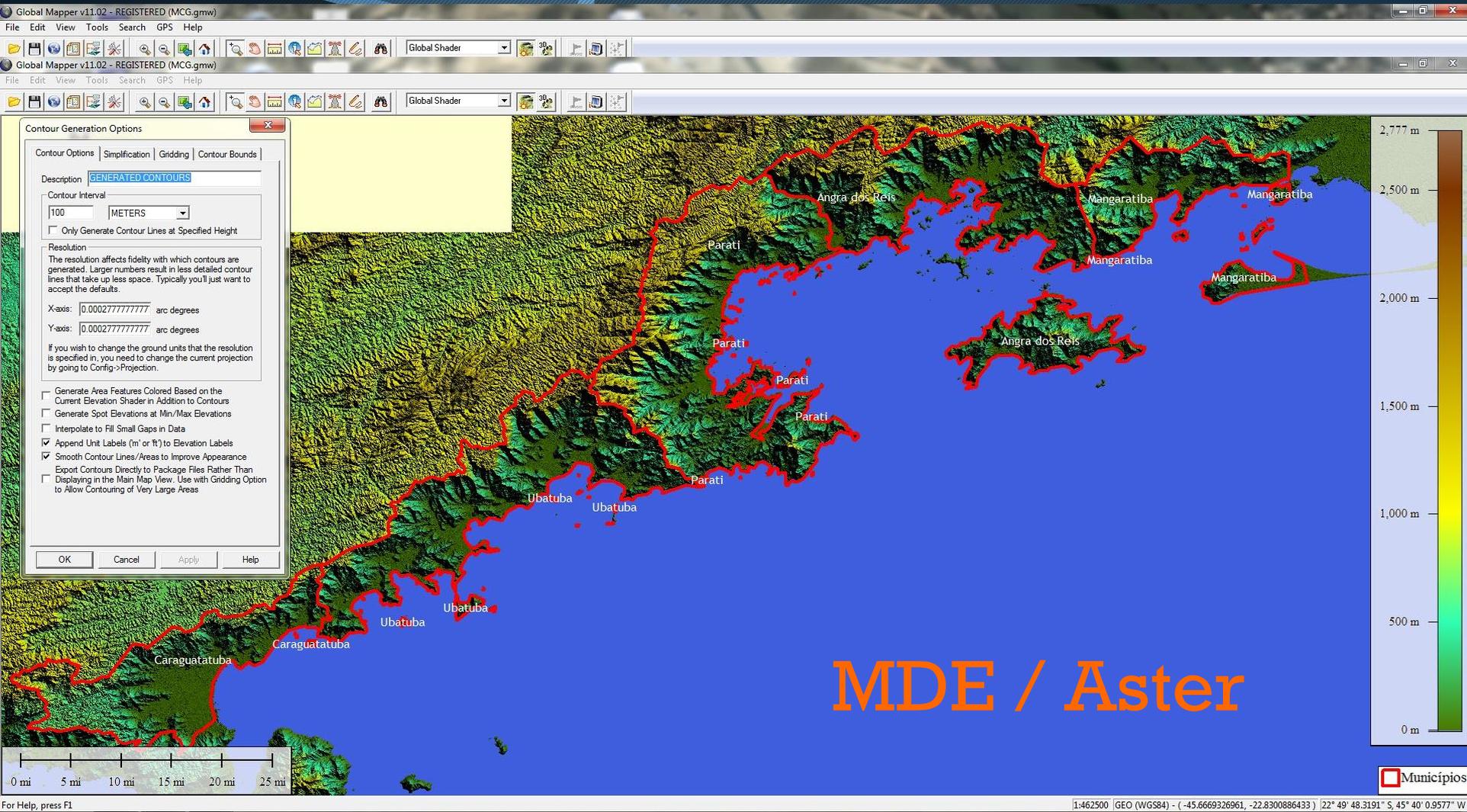
Paraty = 925,0 km²

Angra dos Reis = 825,0 km²

Mangaratiba = 356,0 km²

Áreas (km ²) das classes de uso da Terra e cobertura vegetal						
	Floresta	Campo	Água	Praia e Solo Exposto	Área Urbana	Afloramento e Costão Rochoso
Paraty	808,14	89,13	12,74	0,32	3,35	13,82
Angra dos Reis	670,49	68,76	13,48	0,60	46,18	1,33
Mangaratiba	283,64	50,96	6,32	1,28	12,55	0,12

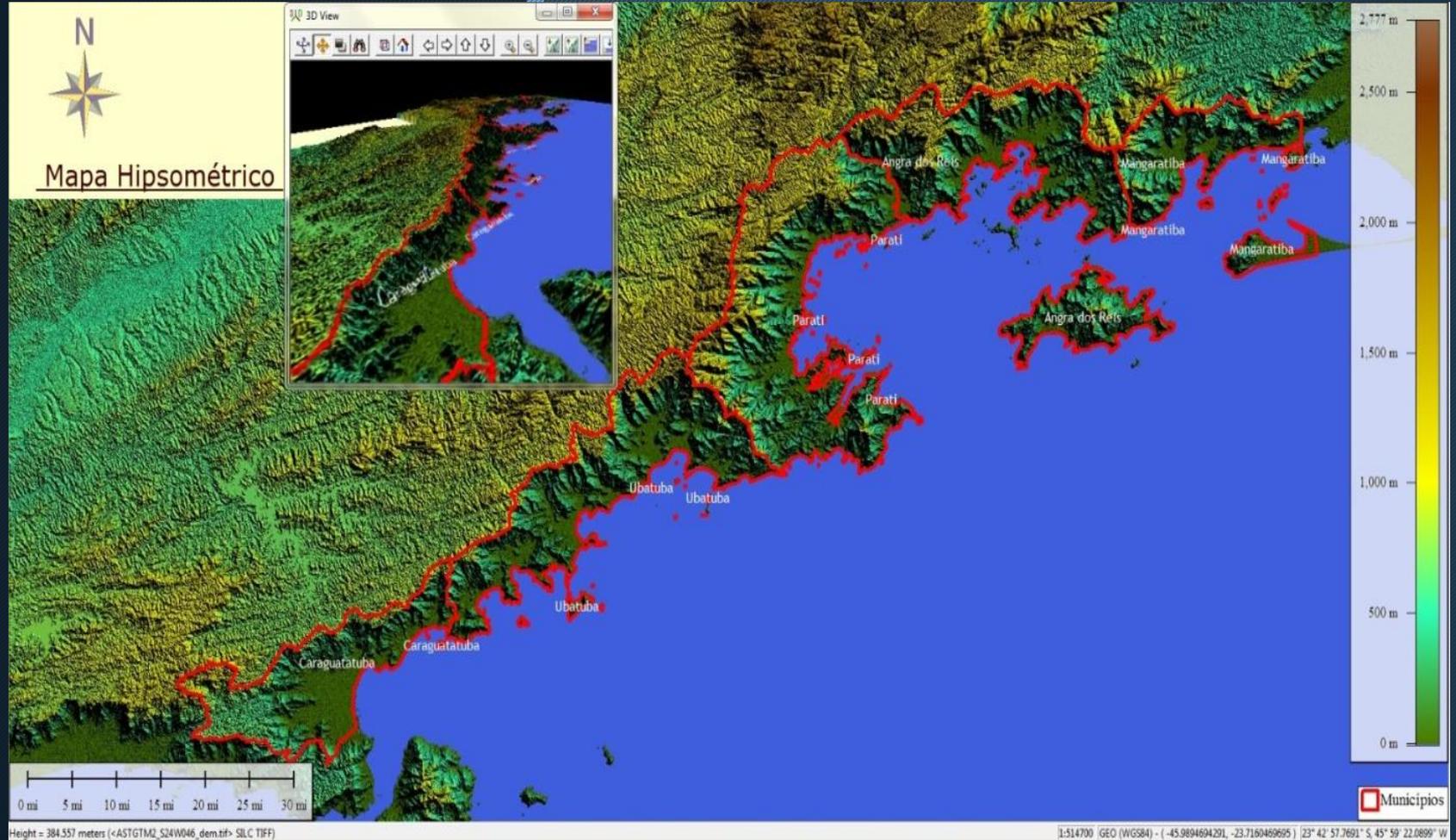




MDE / Aster

Municípios

1:462500 | GEO (WGS84) - (-45.6669326961, -22.8300886433) | 22° 49' 48.3191" S, 45° 40' 0.9577" W



Perspectivas Futuras:

1. Análise da evolução do uso da Terra e cobertura vegetal (série histórica: 2000 e 2012) (SIIGAL/IG)
2. Incorporação no SIG de dados de clima (últimos 10 anos) (USP/IAG)
3. Dados censitários IBGE 2010
4. Dados municipais (Ubatuba/SP e Angra dos Reis/RJ)
5. SIGWeb – Atlas Geoambiental

Perspectivas Futuras: (USP/IAG)

- Gerar matrizes caracterizadas por uma malha de 9 pontos em longitude entre -46°W e -42°W e 5 em latitude entre -22°S e -24°S para a variável temperatura a 2 metros. A primeira linha desta matriz se refere à latitude -22°S ; a segunda linha se refere à latitude -22.5°S e assim por diante. As colunas referem-se às longitudes -46°W , -45.5°W , -45°W , ..., -42.5°W , -42°W .
- Georreferenciar através das coordenadas lat/lon cada pixel desta malha. Porém, em função do tamanho da área das imagens e da resolução espacial da base meteorológica para a geração da climatologia ser infinitamente menor do que a base satelital, interpolar linearmente entre dois pontos consecutivos, de modo a aumentar a resolução espacial da parte da reanálise atmosférica para +/- 20-25 km.

Perspectivas Futuras: (USP/IAG)

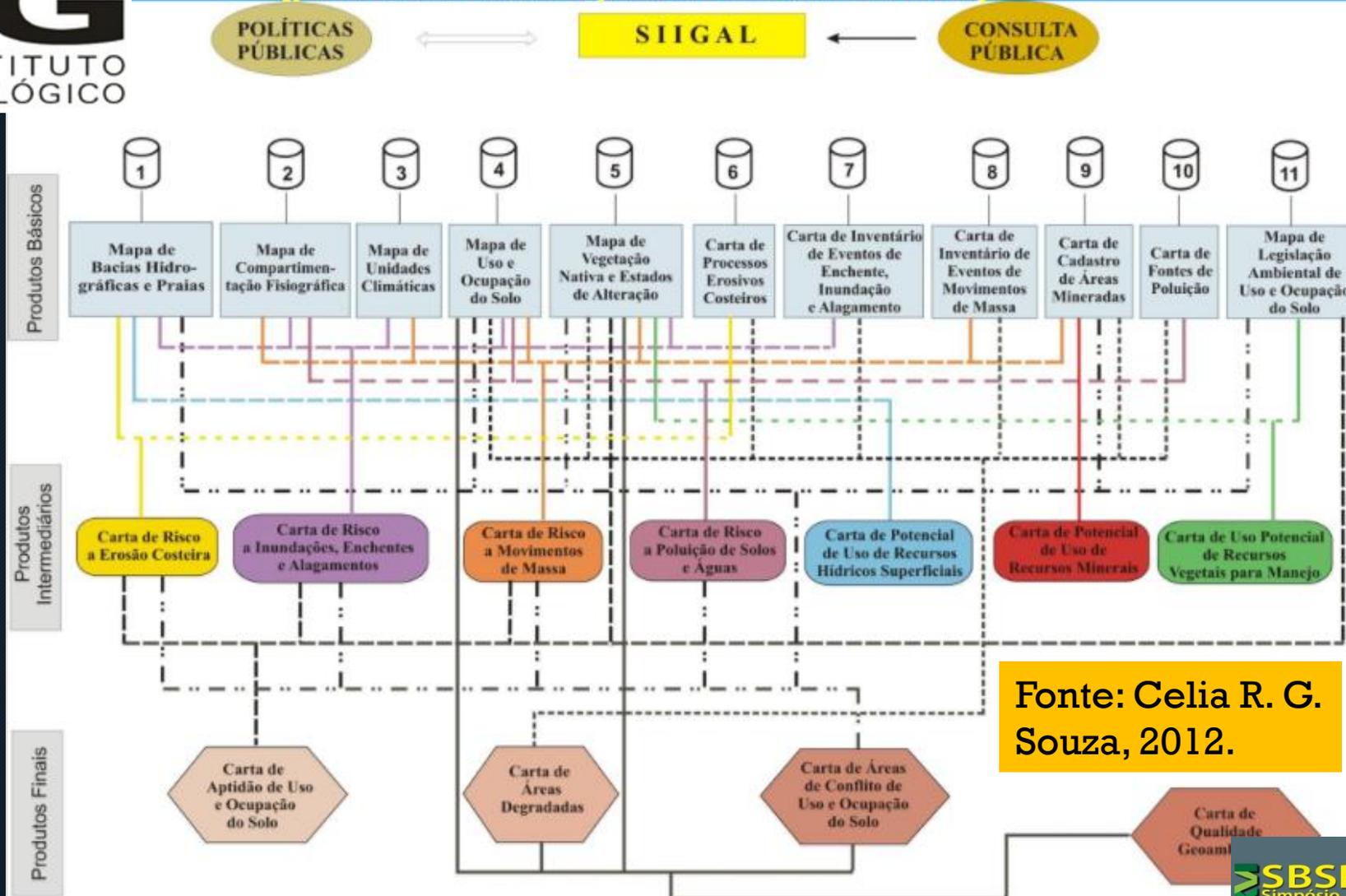


Perspectivas Futuras:

6. Modelagem dos dados vetoriais e estatísticos do IBGE (Censo 2010).
7. Os dados permitirão o cruzamento e uma análise integrada dos fatores físicos (declividade, vegetação, geomorfologia) e socioeconômicos, de modo que permita realizar um diagnóstico da região mediante sua vulnerabilidade à eventos climáticos extremos.



Fluxograma de Desenvolvimento do SIIGAL (produtos cartográficos elaborados)



Fonte: Celia R. G. Souza, 2012.

Perspectivas Futuras:



UFF

Instituto de Arte e Comunicação
Social

Departamento de Estudos
Culturais e Mídia

UFF

Instituto de Geociências
Departamento de Análise
Geoambiental

www.imaginacaoterra.uerj.br

www.uff.br/pin

www.mapasdigitais.uff.br

MAPEAMENTO DIGITAL DO LITORAL DE SP E RJ

A partir de iniciativa da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Departamento de Engenharia Cartográfica, na forma de projeto de pesquisa, com apoio do Instituto Geológico do estado de São Paulo (IG/SP) e financiamento da Faperj e Fapesp, está sendo concluído o mapeamento digital dos municípios de Caraguatatuba, Ubatuba, Paraty, Angra dos Reis e Mangaratiba, a partir de imagens de satélites do sistema orbital tailandês Theos, com bandas multiespectrais e pancromática.

Segundo informações de Gilberto Pessanha Ribeiro, professor do Departamento de Engenharia Cartográfica da Uerj, o propósito inicial do projeto, que hoje já se alcançou, é gerar mapas em escala regional e indicativos de padrões de uso da terra e cobertura vegetal, que dêem suporte a análises climáticas diante de eventos extremos, focando nas áreas ocupadas nas planícies costeiras quaternárias.

Resultados deste projeto, que estende sua execução até dezembro de 2013, já estão disponíveis. Um artigo com base no projeto será apresentado no XVI Simpósio de Sensoriamento Remoto, a ser realizado em Foz do Iguaçu (PR) de 13 a 18 de abril.



www.georeferencial.com.br

www.labcartografia.uerj.br





Equipe:

Celia Regina de Gouveia Souza-IG/SP

Denise Rossini Penteado-IG/SP

Cláudio José Ferreira-IG/SP

Roberto Fontes-UNESP/São Vicente

Ricardo de Camargo-USP

Marcos Lourenço Pereira-USP

Lais Ribeiro Baroni-UFF/IT

Filipe Quintanilha Pereira-UFF/IC

Ubiratan de Souza Dias Junior-UFF/IC

Marcelo Nunes de Azevedo-UERJ

Artur Willcox dos Santos-UFF

Gilberto Pessanha Ribeiro-UERJ/UFF



34





Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Gilberto Pessanha Ribeiro

Faculdade de Engenharia
Departamento de Engenharia Cartográfica
Bloco B - Sala 4020
Tels.: +55 (21) 2334-0648 / 2334-0641
Cels.: +55 (21) 7716-0240 / 7129-0558
E-mail: gilberto@eng.uerj.br
www.georeferencial.com.br

Rua São Francisco Xavier, 524 Maracanã CEP 20550-013 Rio de Janeiro RJ



35



Universidade
Federal
Fluminense

Gilberto Pessanha Ribeiro

Professor Associado

Departamento de Análise Geoambiental

Av. Gal. Milton Tavares de Souza, s/nº
Campus da Praia Vermelha Boa Viagem
Niterói/RJ CEP:24210-340
Tel.: +55 (21) 2629-5933
Cel.: +55 (21) 7716-0240
gilberto_pessanha@id.uff.br



Obrigado!

