



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL



Utilização da
Detecção Remota
nas diferentes fases da
Gestão do Risco e
Emergências

Ana Maria Fonseca

RESUMO

Gestão do Risco e Emergências

- Fases
- Contribuição da DR

Programas Europeus

- GMES – Global Monitoring for Environment and Security
- Estísticas
- International Charter for Space and Major Disasters

Colaboração do LNEC em Projectos DR/Gestão do Risco e Emergências

- Candidaturas
- SubSin
- Riversar

CONSÓRCIO RISCOS – Resolução do Conselho de Ministros nº 124/2006

Rede de Laboratórios de Estado, Centros de I&D e Empresas dedicados à investigação em matéria de previsão, combate e mitigação de riscos naturais e tecnológicos

Concurso FCT – LNEC coordena consórcio FCUP, FEUP, FUL, FLUL, UNL, INESC, IM, IH, ISA, IST, LNEG, LAETA, UA ... DEIMOS, TEMIC, SKYSOFT, (4 laboratórios do estado, 16 centros de I&D, 4 empresas privadas)

sismos e vulcões; cheias; riscos geológicos e geotécnicos; incêndios florestais; riscos em estruturas e infraestruturas; incêndios urbanos; riscos em estruturas; poluição (ar, água e solo); secas e desertificação; ondas de calor e de frio

Desastre/Emergência: situação ou evento, que ultrapassa as capacidades locais, necessitando de um pedido nacional ou internacional de ajuda.

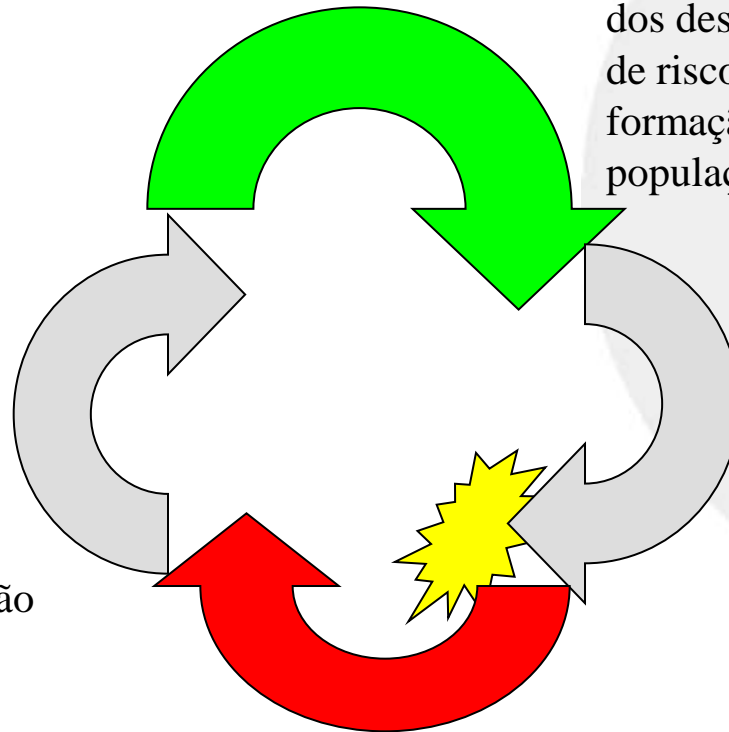
Prevenção/Mitigação actividades destinadas a prevenir ou reduzir o impacto dos desastres – levantamento de riscos e vulnerabilidades, formação dos técnicos e das populações

Recuperação

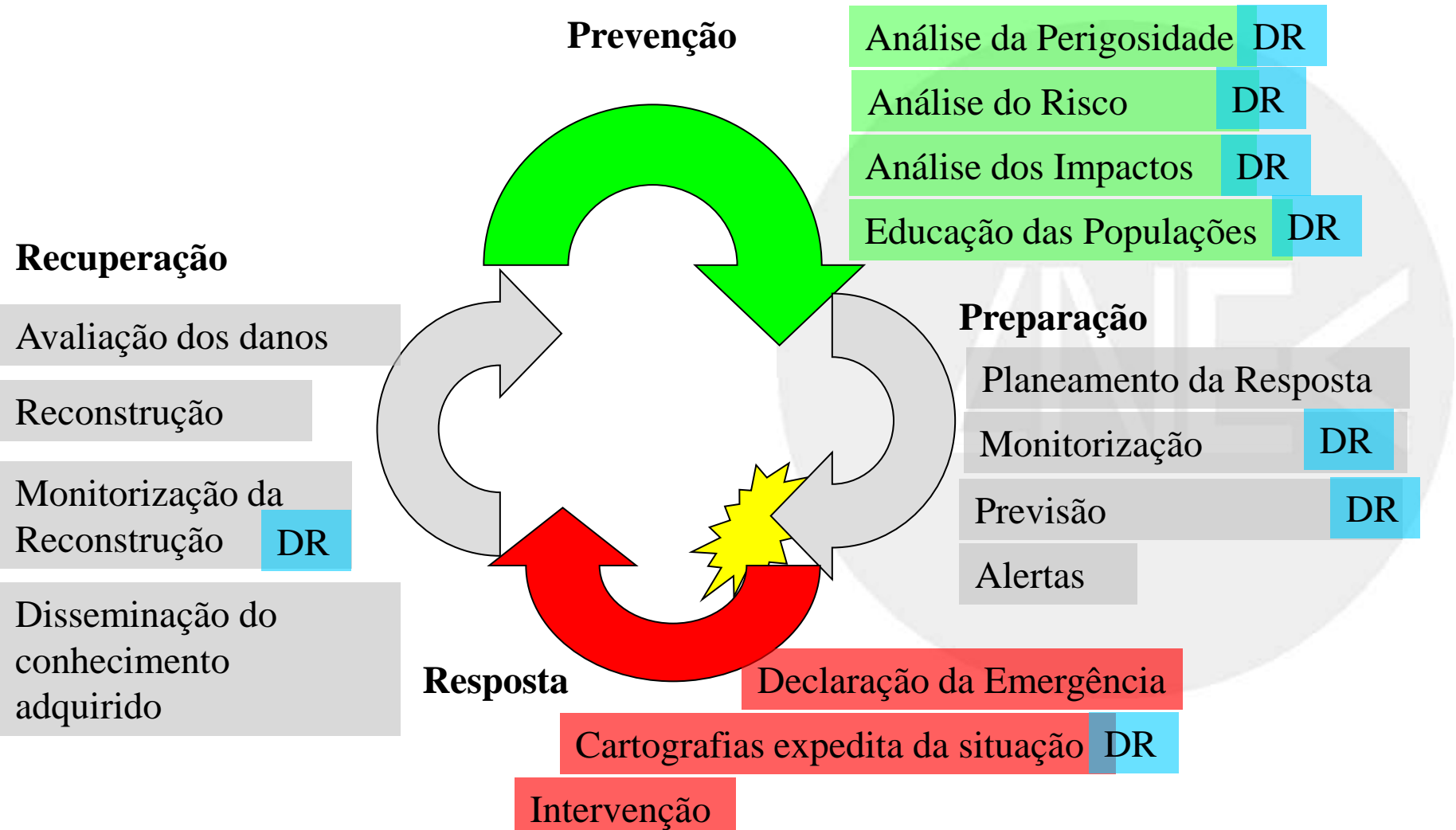
actividades pós emergência para reinstalar as comunicações e gerir a reconstrução

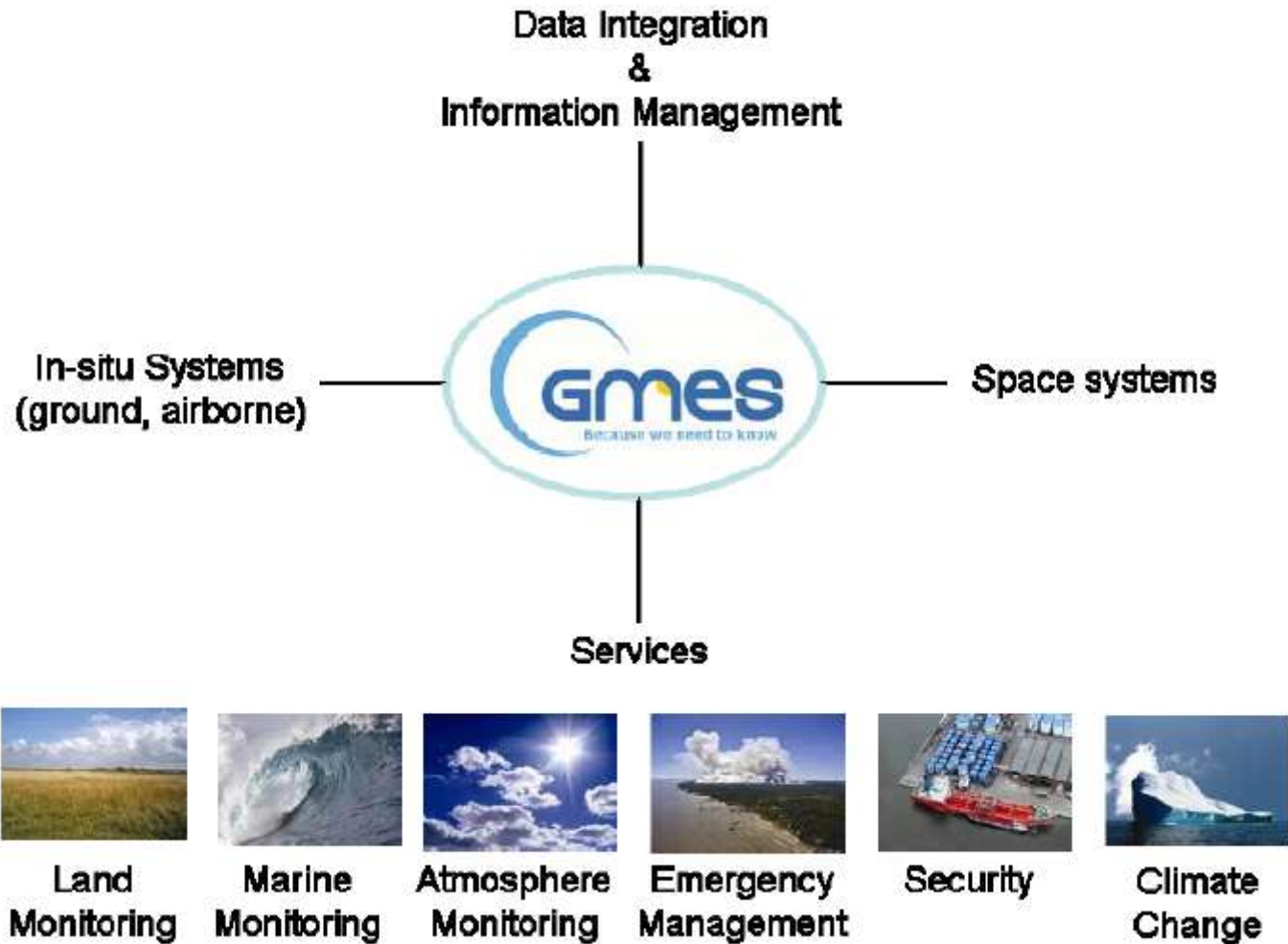
Preparação

desenvolvimento de planos e capacidades para uma resposta eficiente a uma emergência – sistemas de alerta precoce



Resposta reacção imediata à emergência





<http://www.youtube.com/watch?v=BwLadAC6RT8&feature=related>



Serviço de gestão de emergências, com uma cobertura global, pretende abranger uma ampla gama de situações de emergência resultantes de desastres naturais ou provocados pelo homem. Este serviço cobre em particular inundações, incêndios florestais, deslizamentos de terra, terremotos, erupções vulcânicas e crises humanitárias.

Serviço de gestão de riscos, focados no Planeamento e Preparação







Os Serviços GMES são baseados em dados de monitorização da Terra, adquiridos a partir do espaço (satélites), na atmosfera (instrumentos aerotransportados, balões, etc), nos rios e oceanos (bóias, instrumentos a bordo de navios, etc.) ou em terra (estações terrestres, sismógrafos, etc.), e produzem informação na forma de mapas, conjuntos de dados, relatórios, alertas, etc..



Services



Emergency
Management

Geophysical events	Meteorological events	Hydrological events	Climatological events
 Earthquake	 Storms <ul style="list-style-type: none">- Tropical storm- Extratropical storm- Local windstorm	 Flooding <ul style="list-style-type: none">- River flood- Flash flood- Storm surge	 Extreme temperatures <ul style="list-style-type: none">- Heatwave- Freeze- Extreme winter conditions
Volcanic eruption		Mass movement (wet) <ul style="list-style-type: none">- Rock fall- Landslide- Avalanche- Subsidence	Drought
Mass movement (dry) <ul style="list-style-type: none">- Rock fall- Landslide- Subsidence			Wildfire

20-03-2012

A Detecção Remota como um instrumento de
apoio à decisão



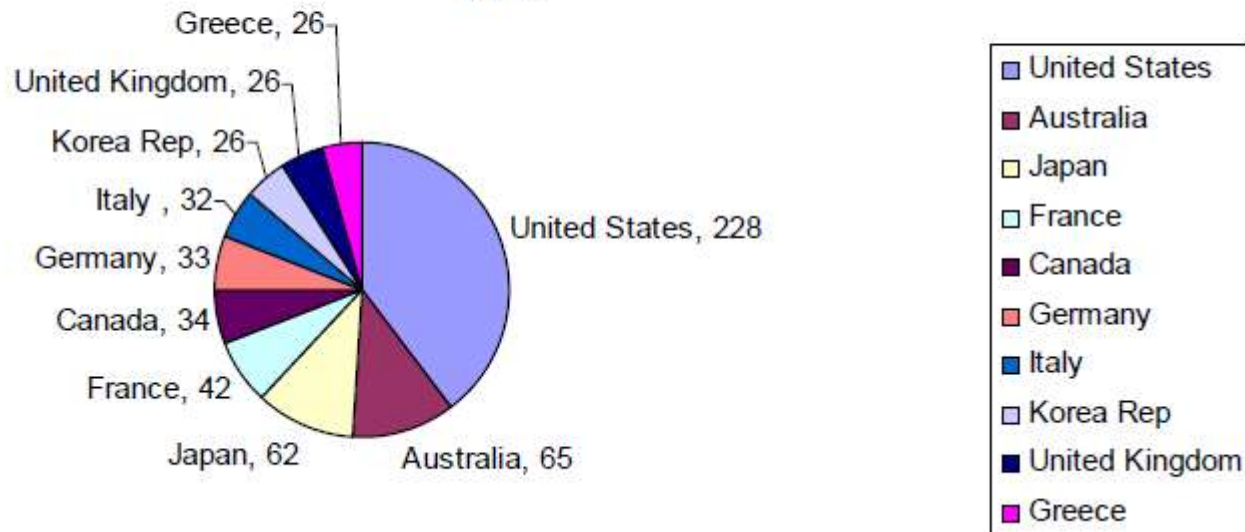
Services



Emergency
Management

Os danos causados por desastres reportados na década 2001-2011 aumentaram 52% em comparação com o período de 1990-2000.

Number of disasters - Top 10 countries by disaster occurrence 2001-2011

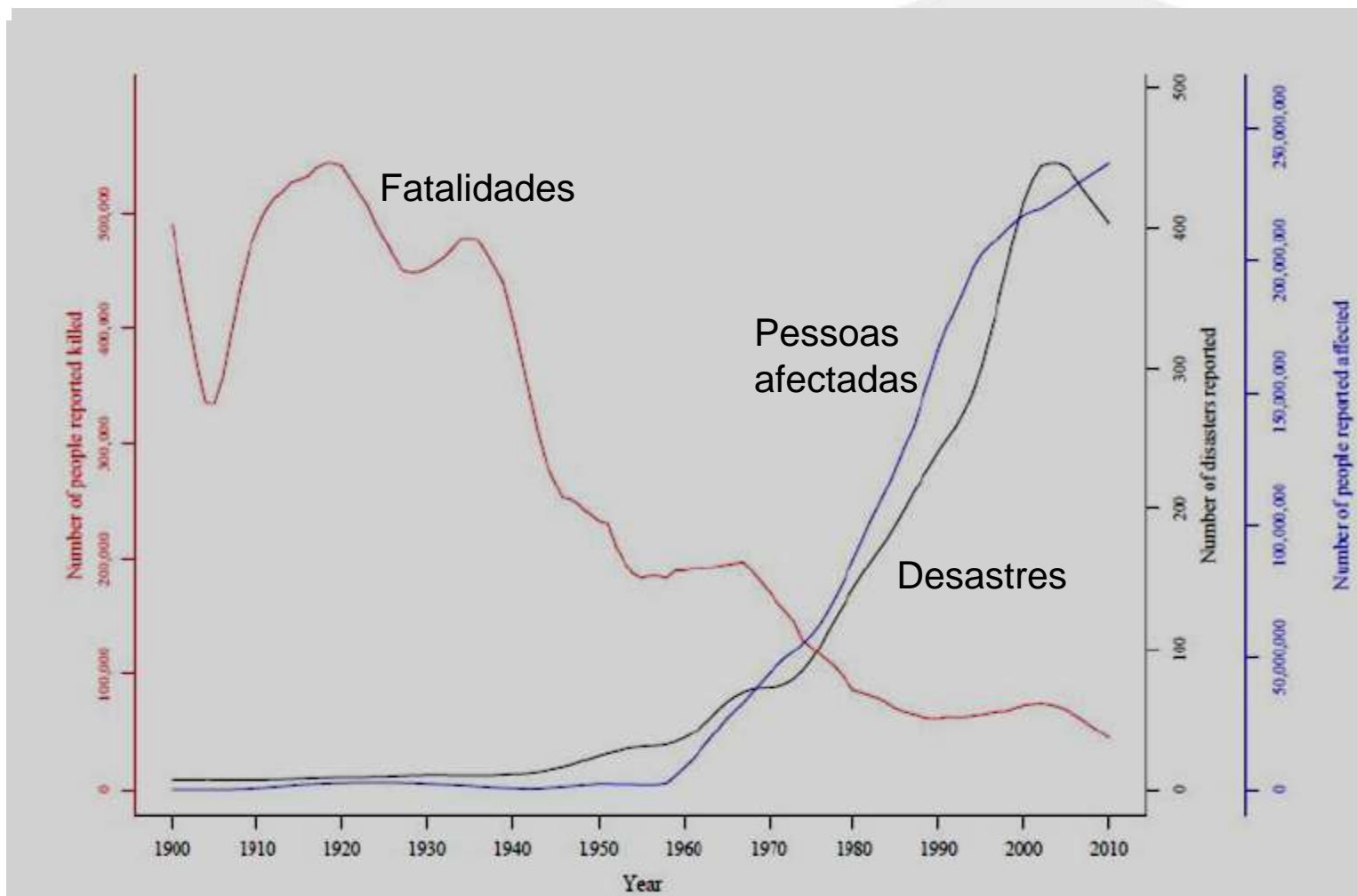




Services

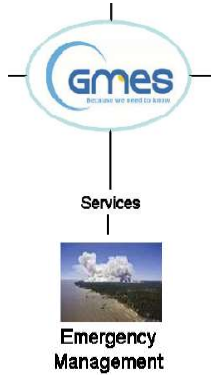


Emergency Management

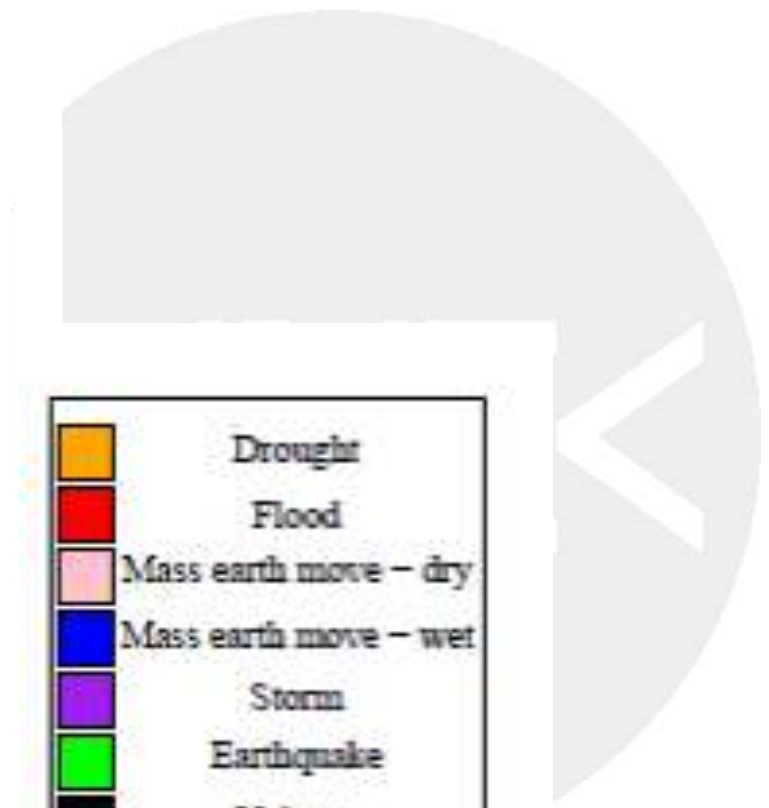
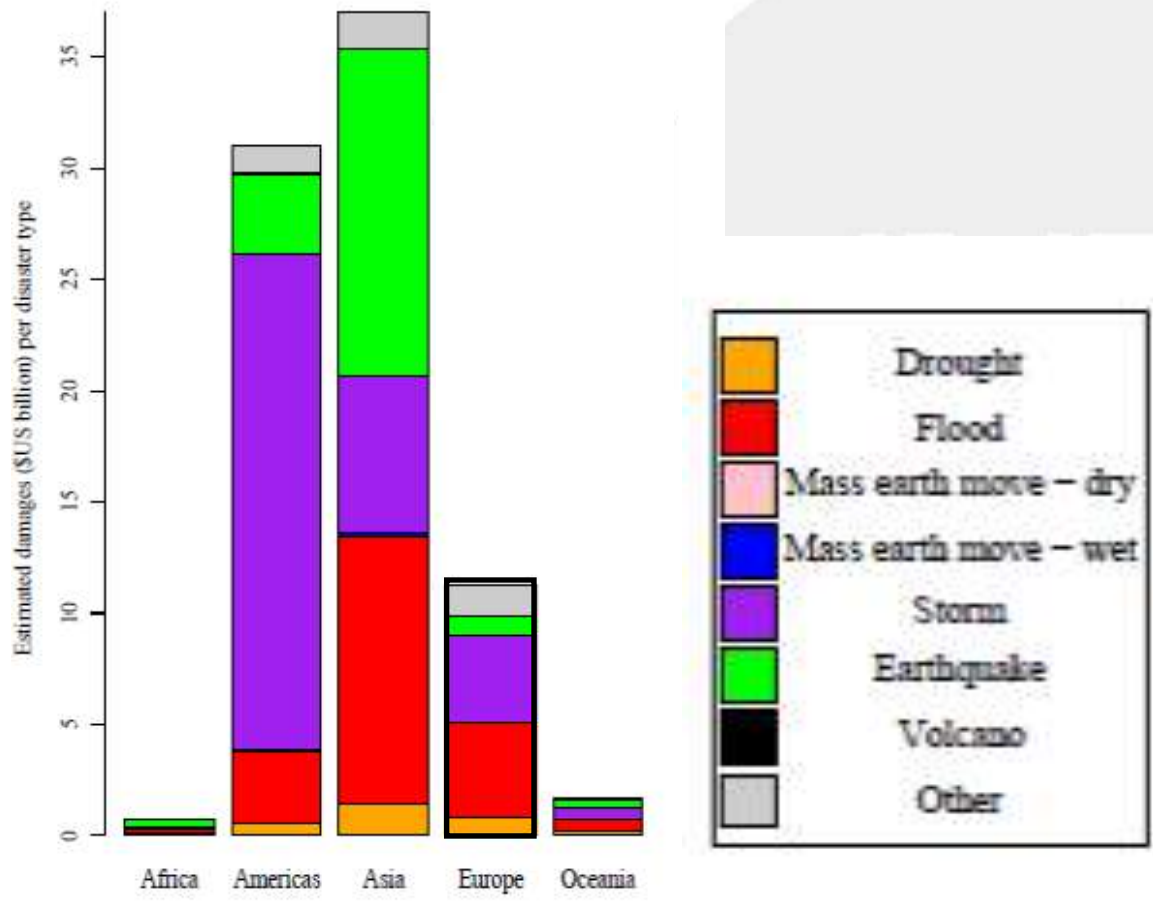


20-03-2012

A Detecção Remota como um instrumento de apoio à decisão



Danos anuais médios (mil milhões US\$) por tipo de emergência (1990-2010)



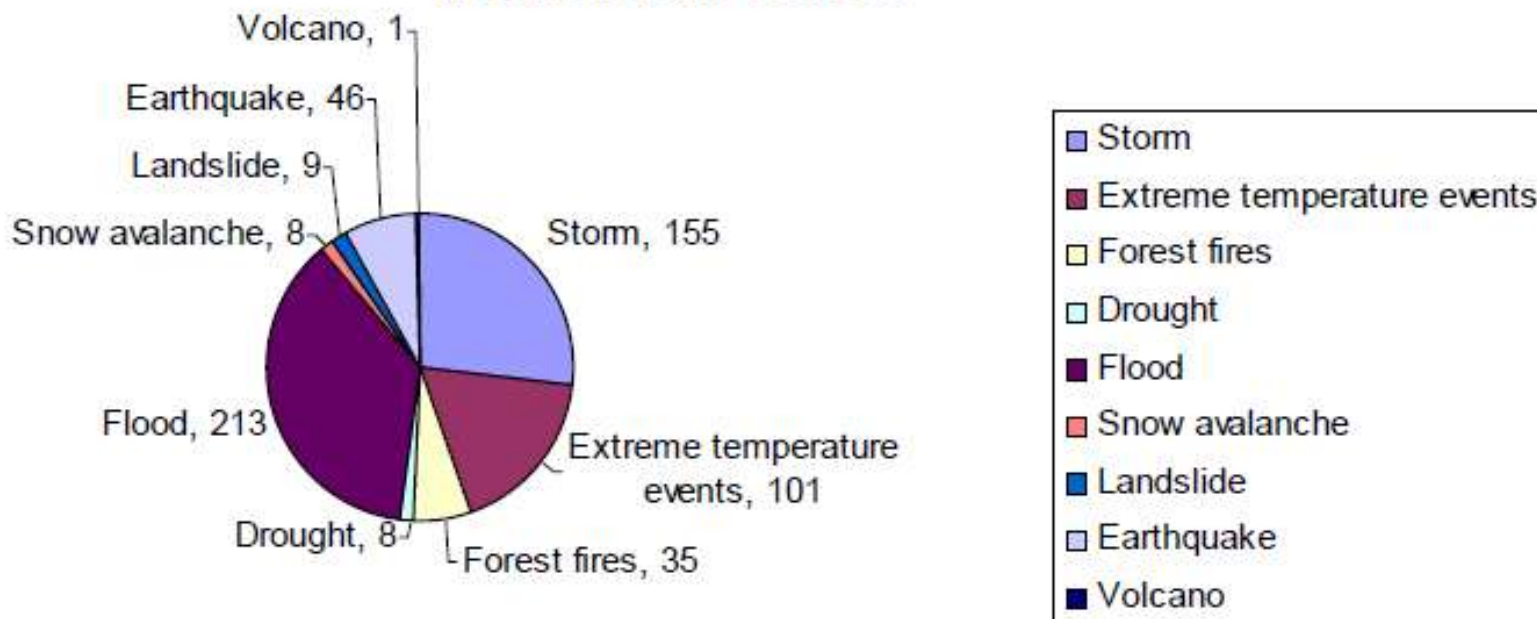


Services



Emergency
Management

Recorded events 1998-2009



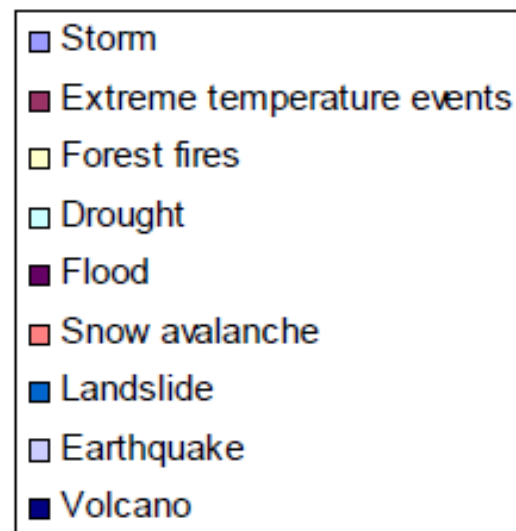
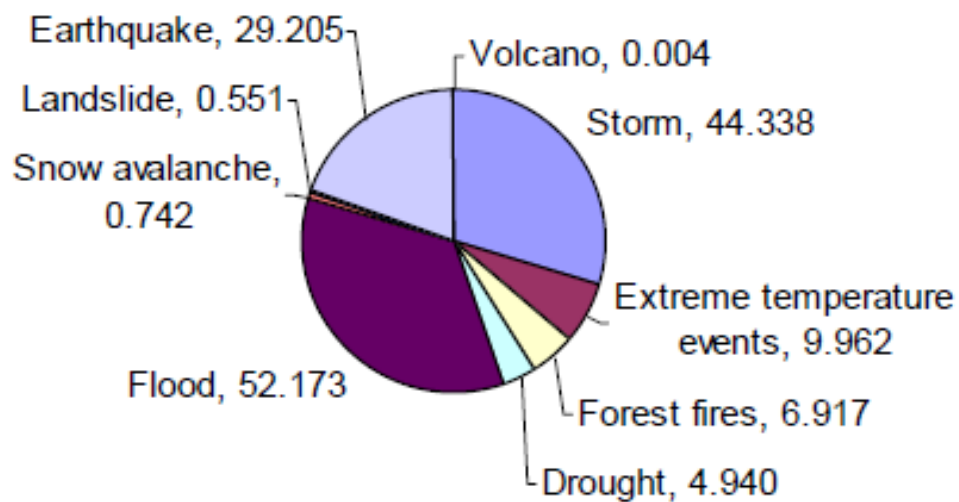


Services



Emergency
Management

Overall losses (EUR billion) 1998-2009



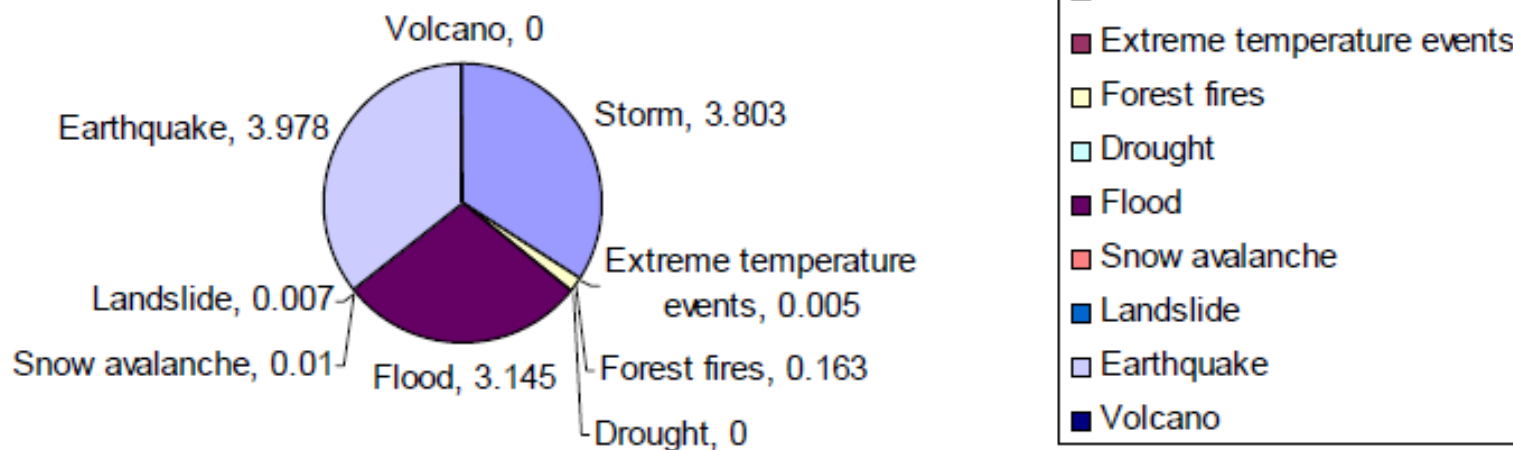


Services



Emergency
Management

Number of people affected (million people) 1998-2009

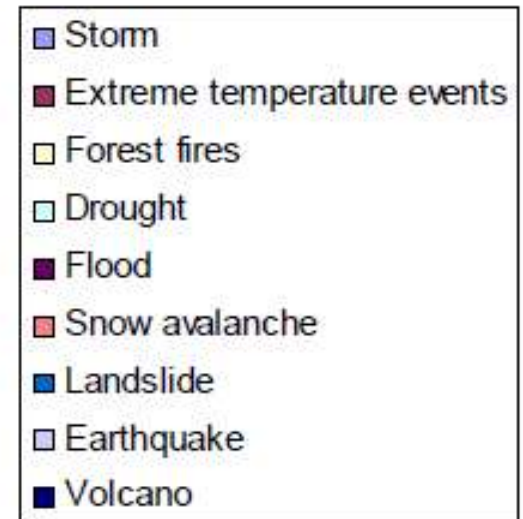
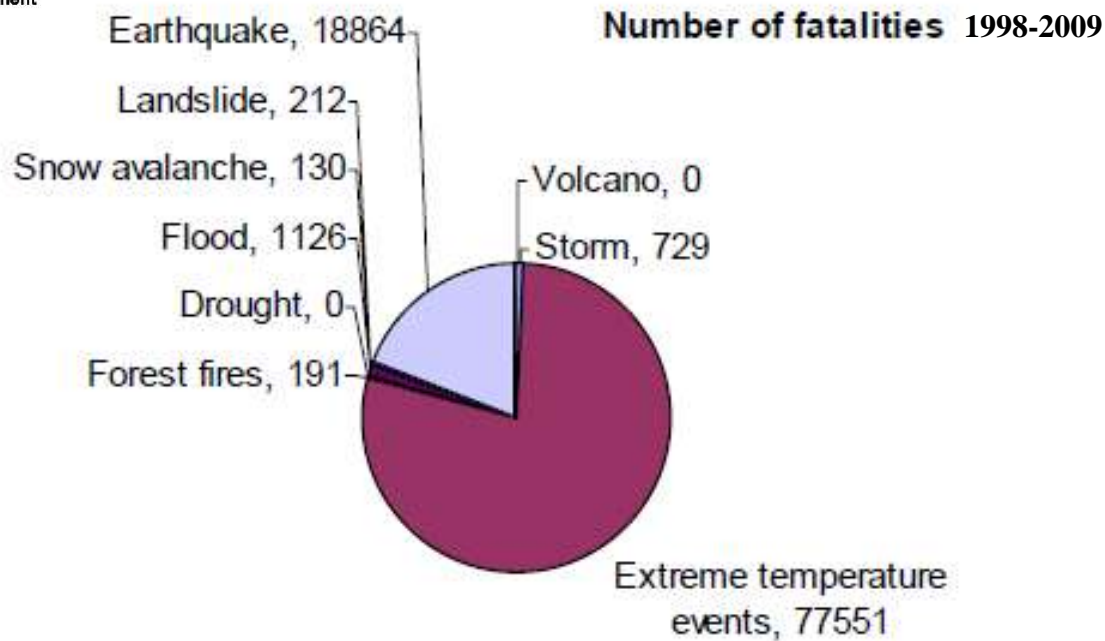




Services



Emergency
Management





The poster features a blue background with a central globe. At the top left is the circular logo of the International Charter of Space and Major Disasters. The title 'International Charter Space and Major Disasters' is written in yellow and white. Below it, the text 'Space Agencies together support humanitarian relief efforts around the world.' is displayed in yellow. The bottom left shows a satellite in orbit above the Earth. The right side of the poster is a vertical strip of six images: a landscape with a tree under a cloudy sky, a flooded area with people, a satellite view of a coastline, a bird in water, a field with a shadow, and a boat on a river. Logos for ESA and CNES are at the bottom right.

**International Charter
Space and
Major Disasters**

Space Agencies
together support
humanitarian
relief efforts
around the world.

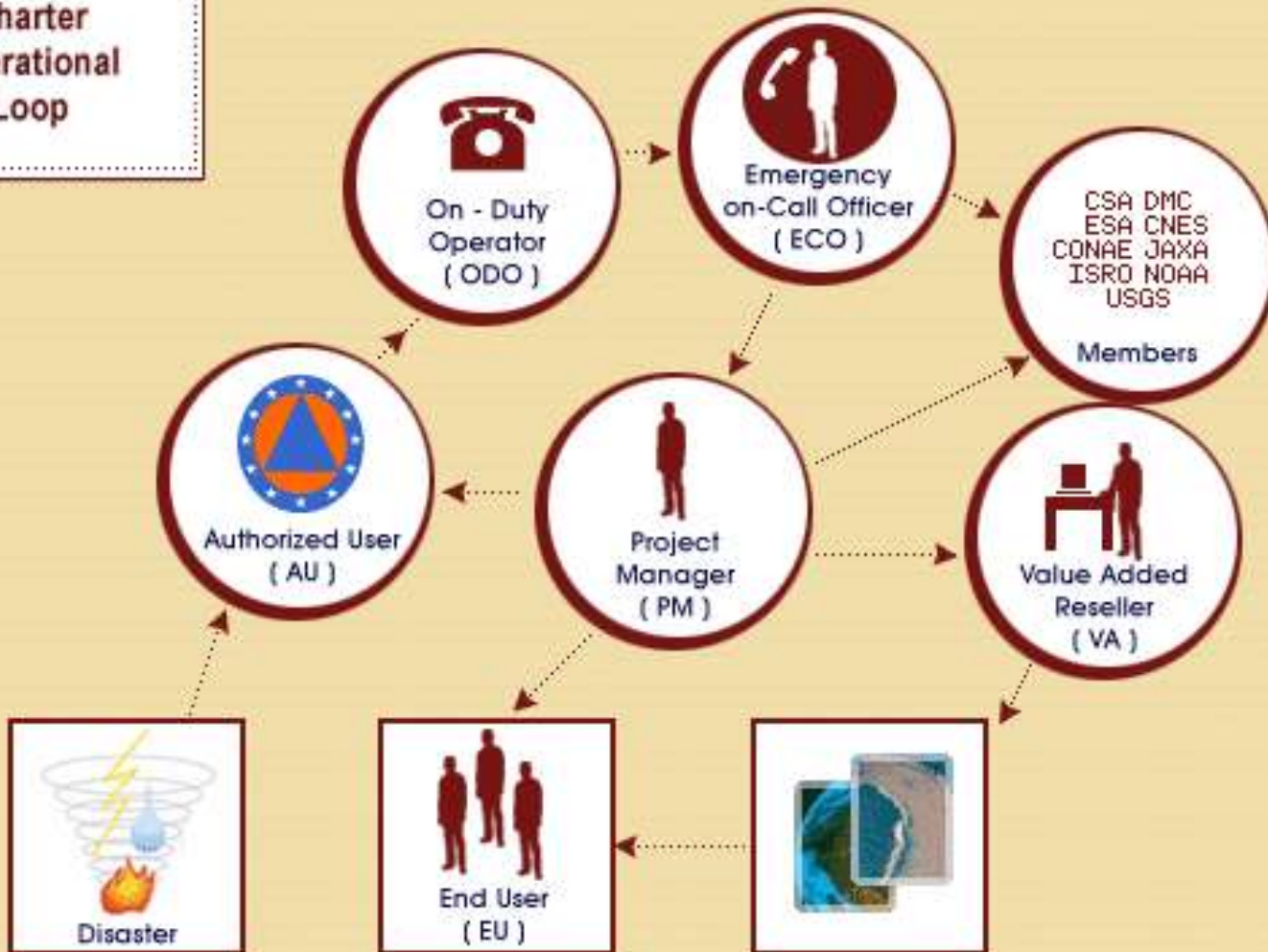
esa
cnès

CNES
ESA
CSA
NOAA
ISRO
CONAE (Argentine Space Agency)
JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency)
USGS
Digital Globe
GeoEye
DMC
CNTS (Algeria)
NSRD (Nigeria)
UK Space
CNSA (China)
DLR
KARI (Korea)

...a como um instrumento de
...o à decisão

Charter Operational Loop

Start
Here



Activações da Organização em 2011

es  **International Charter**
Charter Geographic Tool



2011

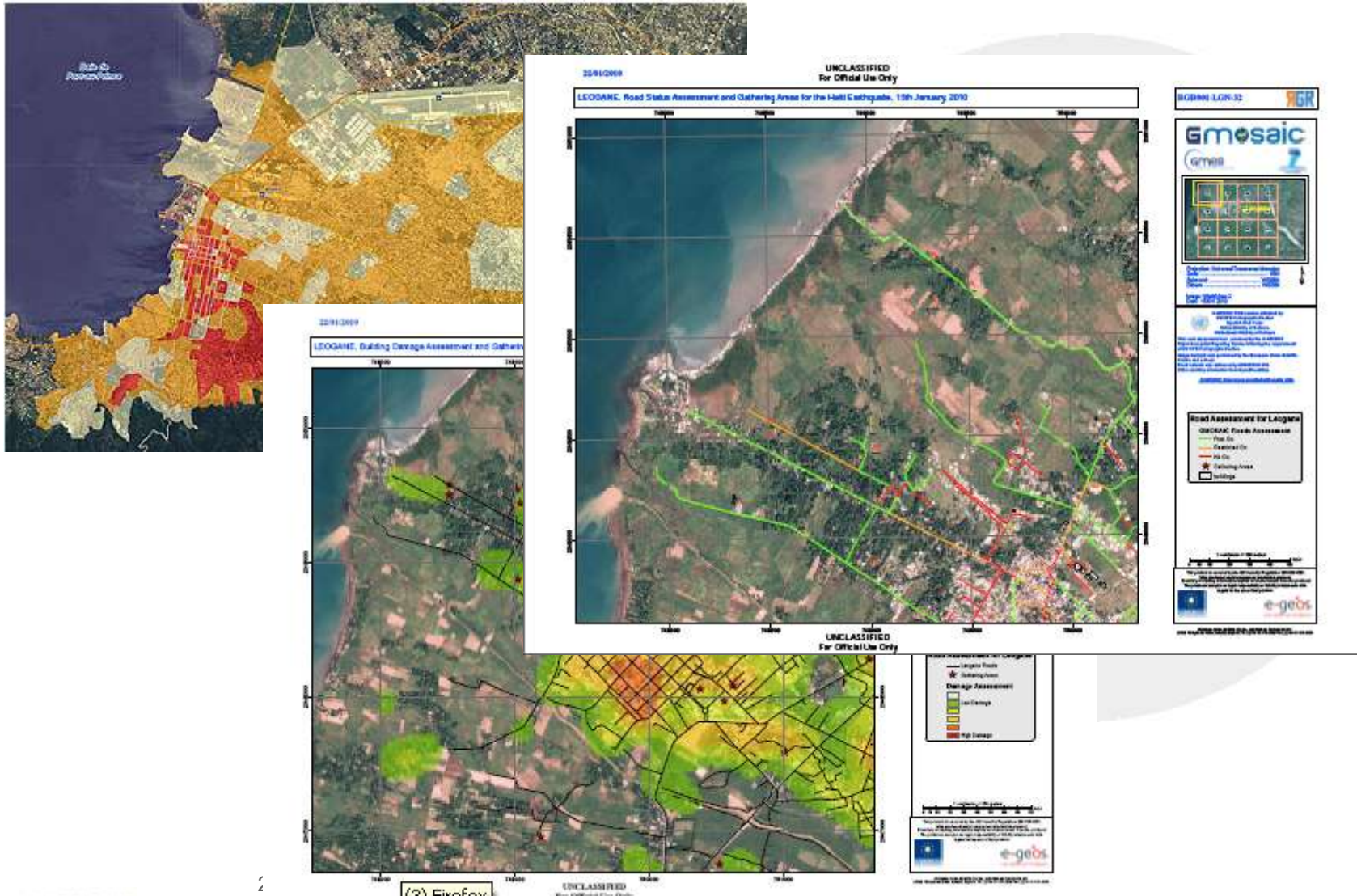
- ▶ 28 October Flood in Ghana
- ▶ 27 October Volcano in Chile
- ▶ 24 October Earthquake in Turkey
- ▶ 19 October Flood in El Salvador
- ▶ 17 October Floods in Vietnam
- ▶ 17 October Flood in Thailand
- ▶ 12 October Oil spill, New Zealand
- ▶ 12 October Flood in Cambodia
- ▶ 5 October Flood in El Bayadh (Algeria)
- ▶ 18 September Earthquake, Landslide, Sikkim - North East India
- ▶ 4 September Flood and landslide in Japan
- ▶ 29 August Flood in Nigeria
- ▶ 27 August Ocean Storm East Coast USA
- ▶ 30 July Flood in Niigata, Japan
- ▶ 28 July Landslide in Seoul and Chuncheon, Rep of Korea
- ▶ 7 June Puyehue volcano in Chile and Argentina
- ▶ 22 May Flood in Colombia
- ▶ 16 May Fire in the Province of Alberta, Canada
- ▶ 28 April Flood in Central Midwest, USA
- ▶ 12 April Fire in Mexico
- ▶ 1 April Flood in Namibia
- ▶ 11 March Earthquake in Japan



<http://www.disastersccharter.org/home>

apoio à decisão

Rapid Mapping - Haiti







Rapid Mapping



Localisation: Christchurch centre
Thème: Dégâts observés le 23 février 2011
Echelle: 1 : 7500
Image principale: Worldview-2 acquise le 23 février 2011

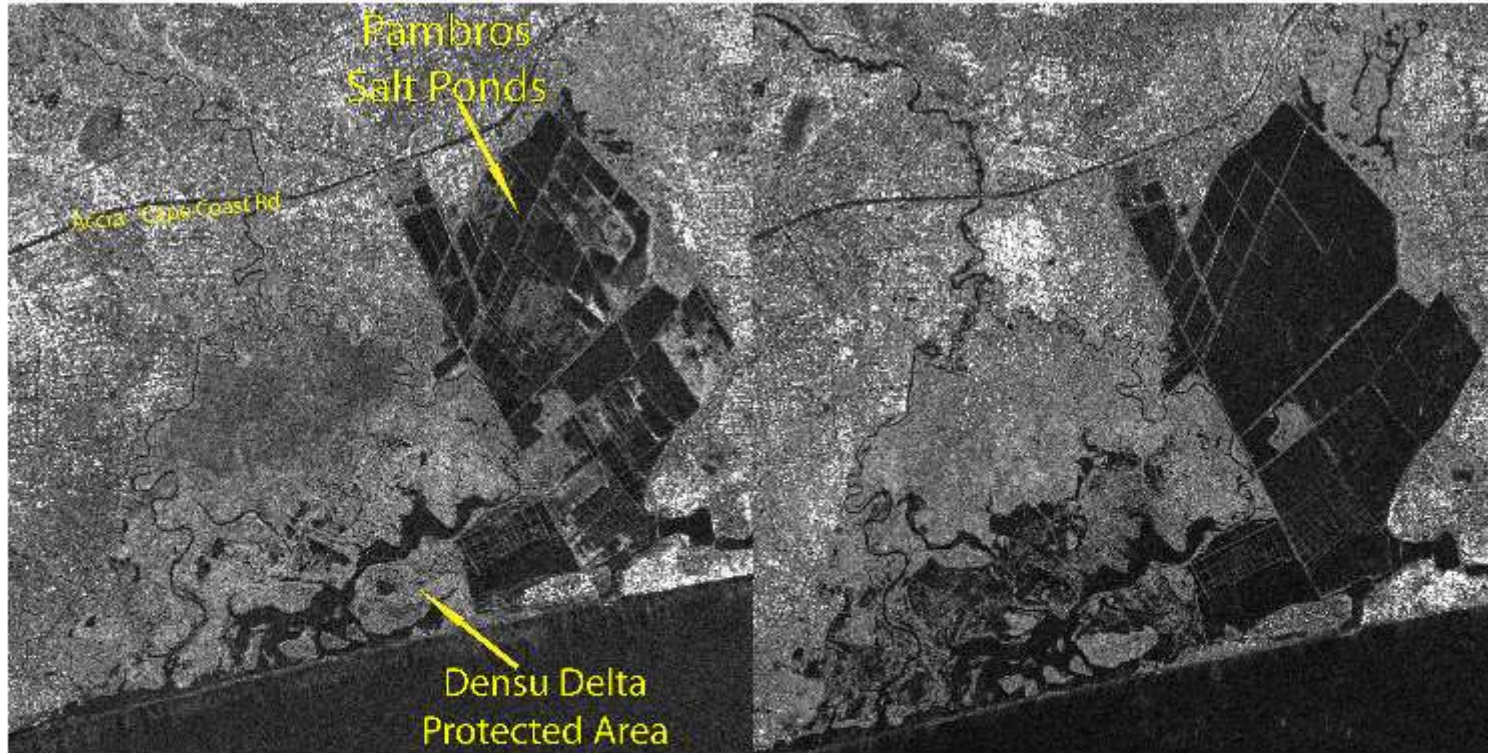
Location: Christchurch centre
Theme: Damaged buildings and other damages observed the 23rd of February 2011
Scale: 1 : 7500
Principal imagery: Worldview-2

-  dano
-  possibilidade de dano
-  dano web
-  entulho



Rapid Mapping

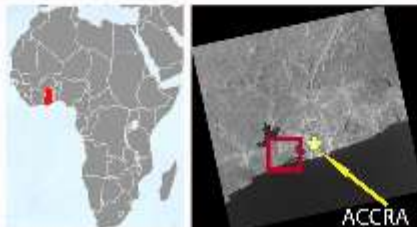
Floods in Ghana Observed by RADARSAT-2



October 12, 2008

International Charter
Space and Major Disasters
Call # 381

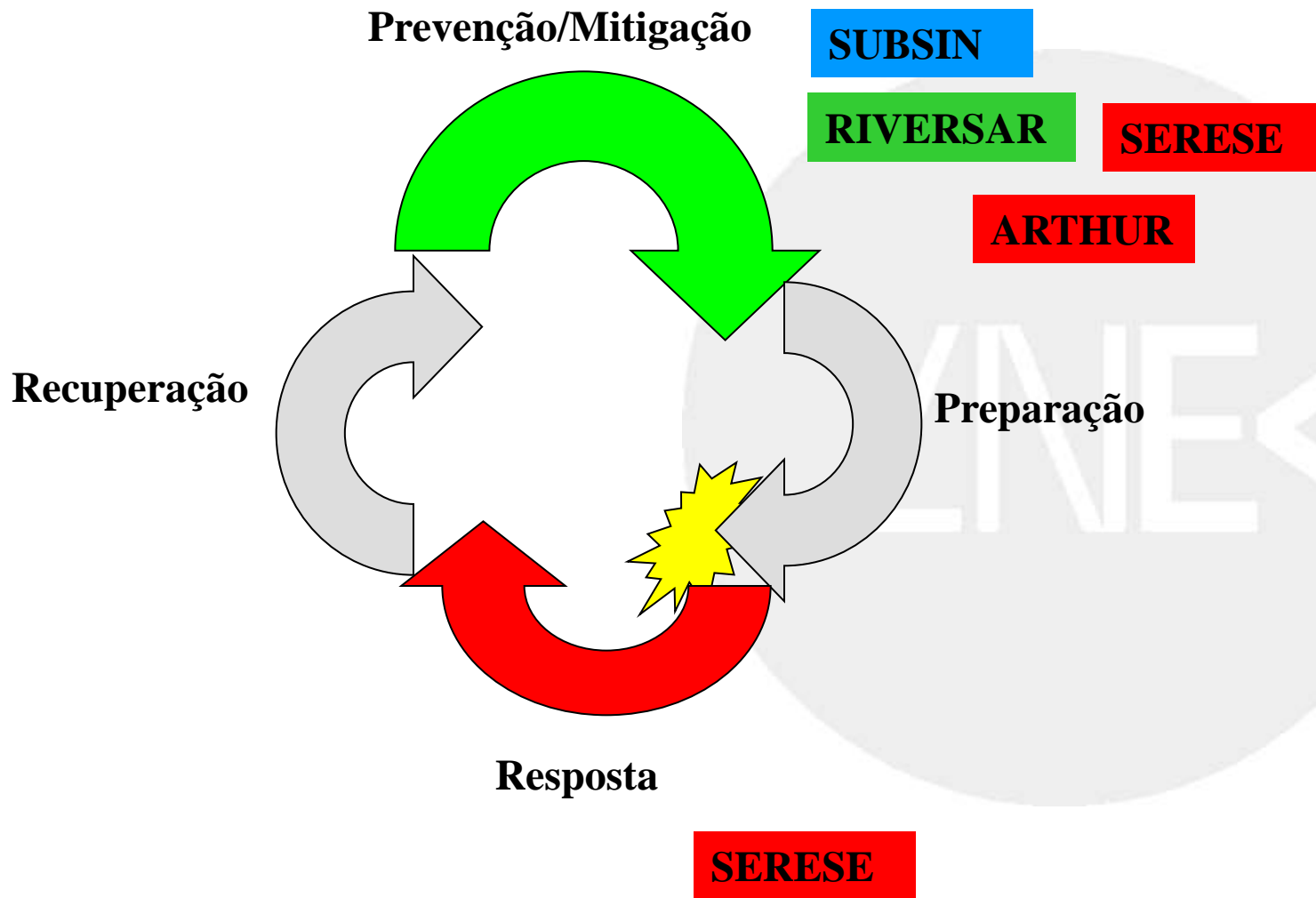
October 31, 2011



Copyright: RADARSAT-2 Data and Products
MACDONALD DETTWILER
and ASSOCIATES LTD. 2011
- All Rights Reserved
RADARSAT is an official mark of
the Canadian Space Agency



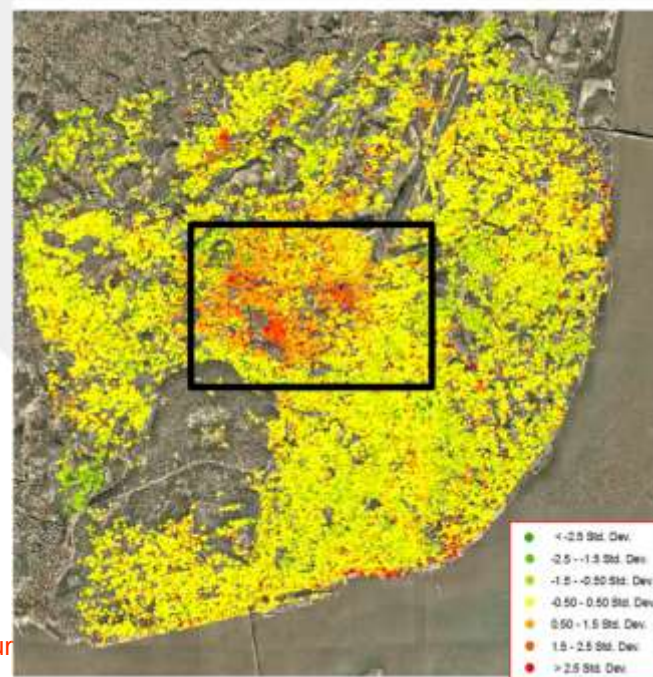
Captions prepared by the Canadian Space Agency
Website: www.asc-csa.gc.ca



SUBSIN - Utilização do InSAR na detecção e caracterização de subsidência e deslizamentos do solo na região de Lisboa

Foram detectados pela primeira vez fenómenos de subsidência em Lisboa em 2004 (e confirmados em 2006), no âmbito do projecto GMES-Terrafirma, através da análise de interferogramas gerados a partir de séries multitemporais de imagens dos satélites ERS e ENVISAT ASAR.

Mapa de PSI ASAR, realizado com 30 imagens ENVISAT SAR do período 2003-2010. O mapa apresenta 101 366 PS's, coloridos em função da velocidade anual de subsidência (LOS annual velocity).



SUBSIN - Utilização do InSAR na detecção e caracterização de subsidência e deslizamentos do solo na região de Lisboa

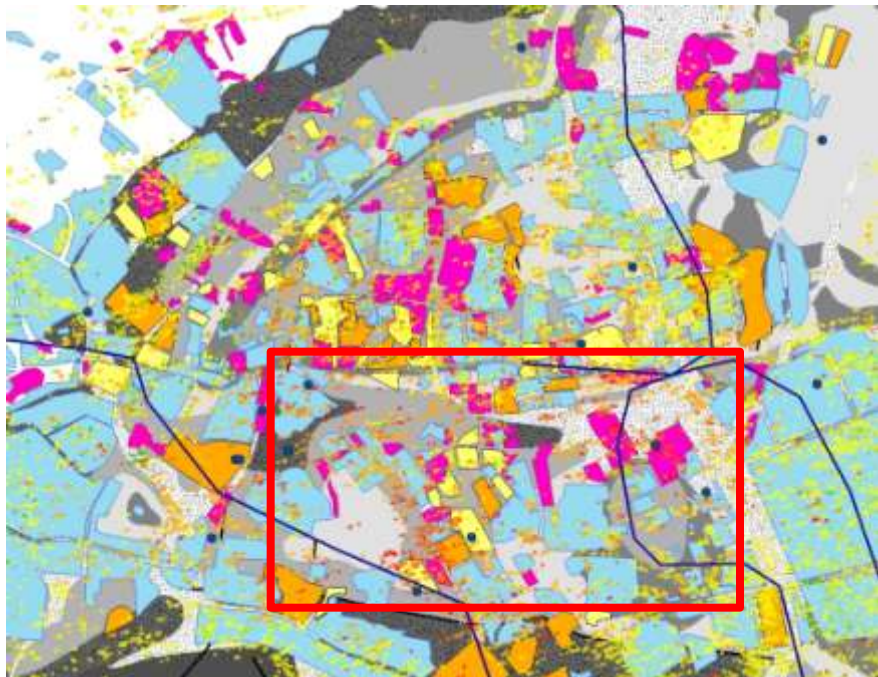


Calibração com
informação in situ

Detalhe do mapa ERS PSI com as linhas de nivelamento (branco). A linha de nivelamento das Laranjeiras foi reobservada em 2009 (14 anos depois do nivelamento inicial). Também estão assinaladas as localizações das estações GPS “sites” 1, 2 and 3.

SUBSIN - Utilização do InSAR na detecção e caracterização de subsidência e deslizamentos do solo na região de Lisboa

Detecção de evoluções entre 1985 e 2002



Avaliação do aumento da carga resultante da urbanização entre 1985 e 2002, sobreposta aos resultados do PSI ASAR

-  Built until 1985 – source aerial photos, 1: 15.000 scale
-  Built between 1985 and 1989 – source aerial photos, 1: 15.000 scale
-  Built between 1989 and 1995 – source SPOT, 20m resolution
-  Built between 1995 and 2002 – source IKONOS, 1m resolution

20-03-2012



Objectivos:

- i) Desenvolver uma metodologia para inventariar edifícios e a sua vulnerabilidade utilizando imagens de detecção remota (mitigação);
- ii) Desenvolver procedimentos para a avaliação expedita de danos pós-sismo, baseados em detecção remota;
- iii) Calibração de modelos de danos e perdas;
- iv) Análise do impacto de cenários sísmicos.

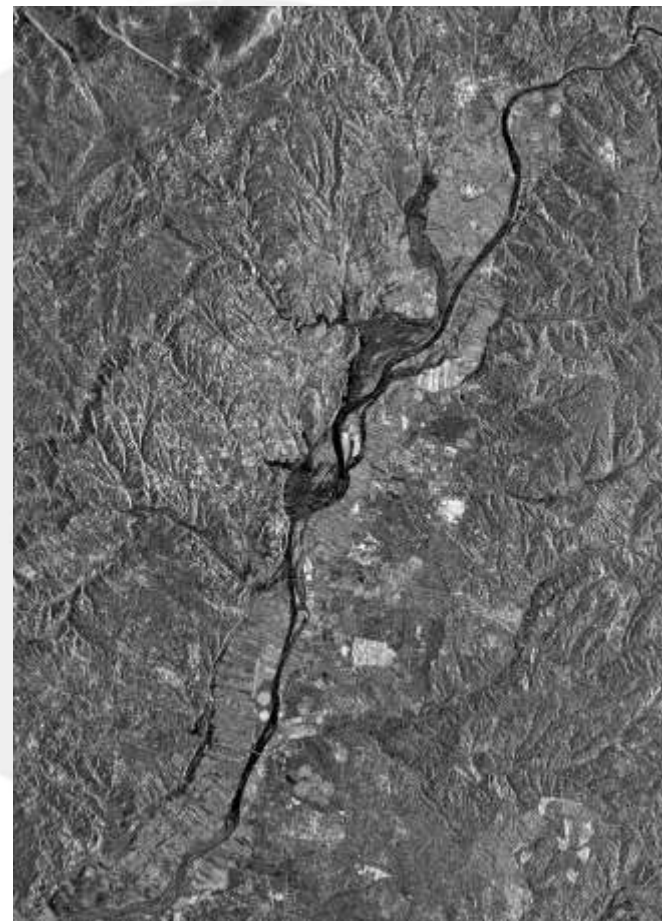
ARTHUR - Métodos Avançados SAR para Investigar a Tectónica e Hidrologia do Rift Urema, Moçambique

Tem por objectivo contribuir para o conhecimento da tectónica e da hidrologia do Rift Urema, em Moçambique, onde se localiza o Parque da Gorongosa, utilizando técnicas da Geodesia e da Detecção Remota, nomeadamente, interferometria RADAR.

O projecto RIVERSAR foca-se na modelação hidráulica de ondas de cheia na região do Baixo Tejo, procurando avaliar e reduzir a incerteza inevitavelmente associada ao processo de previsão da extensão inundada.

O objectivo é produzir mapas de extensão de cheia para validação retrospectiva e sistemática de modelos hidráulicos de inundação, calibração dos parâmetros da resistência ao escoamento nesses modelos, e avaliação das capacidades preditivas das diferentes abordagens de modelação.

Para contribuir para afinar os parâmetros é necessário compilar bases de dados de validação, consistindo em imagens (de alta resolução) de extensão de cheias, complementadas por registos hidrométricos.



LNEC – identificação da linha de cheia em imagens SAR e ópticas

- Georreferenciação
- Filtragem
- Segmentação
- Classificação



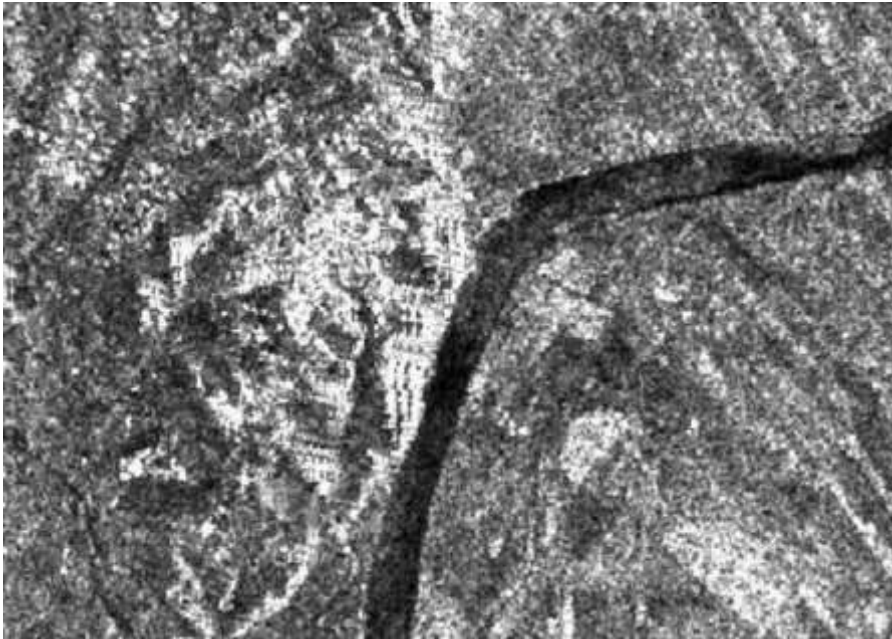
Catálogo de Imagens de Cheias:1992-2008

ERS-1 JERS-1 WV02 Landsat
ERS-2 Kompsat2 Spot2 ENVISAT-1

75 imagens

B69													fx 11	
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M		
Cheias (data)	Imagens	Data	Satélite	Produto	Ómnias	Almourol	Tramagal	Ómnias	Almourol	Tramagal	Curva de Vazão	h min. (m)		
01/01 - 11/01/1996	Eolisa													
	70	01-01-1996	ERS-1	SAR_IMO_OP										
	71	02-01-1996	ERS-2	SAR_IMO_OP										
	72	11-01-1996	ERS-1	SAR_IMO_OP										
09-01-1997	Eolisa													
	108	12-01-1997	ERS-2	SAR_IMO_OP		A 12.01.1997			4,86		Q=118.786(h-2.0)^{1.7}	1,2		
	748	10-01-1997	JERS-1	JSA_IM_OP		A 10.01.1997			5,024					
20 - 21/01/1997	Eolisa													
	476	21-01-1997	ERS-2	SAR_IMO_OP		A 21.01.1997			5,623		Q=118.786(h-2.0)^{1.7}	1,2		
01-05-1997	Sem imagem													
						A 01.05.1997					Q=118.786(h-2.0)^{1.7}	1,2		
12 - 13/05/1997	Eolisa													
	114	16-05-1997	ERS-2	SAR_IMO_OP		A 16.05.1997			1,749		Q=118.786(h-2.0)^{1.7}	1,2		
28-05-1997	Eolisa													
	115	01-06-1997	ERS-2	SAR_IMO_OP		A 01.06.1997			2,624		Q=118.786(h-2.0)^{1.7}	1,2		
11 e 14/06/1997	Eolisa													
	Sem imagem													
						A 11-14.06.1997			4,2575 / 4,446667					
8 e 14/07/1997	Sem imagem													
						A 08-14.07.1997			2,97 / 3,405					
/11/1997 - 14/02/19	Eolisa													

Pré-processamento - ortorrectificação

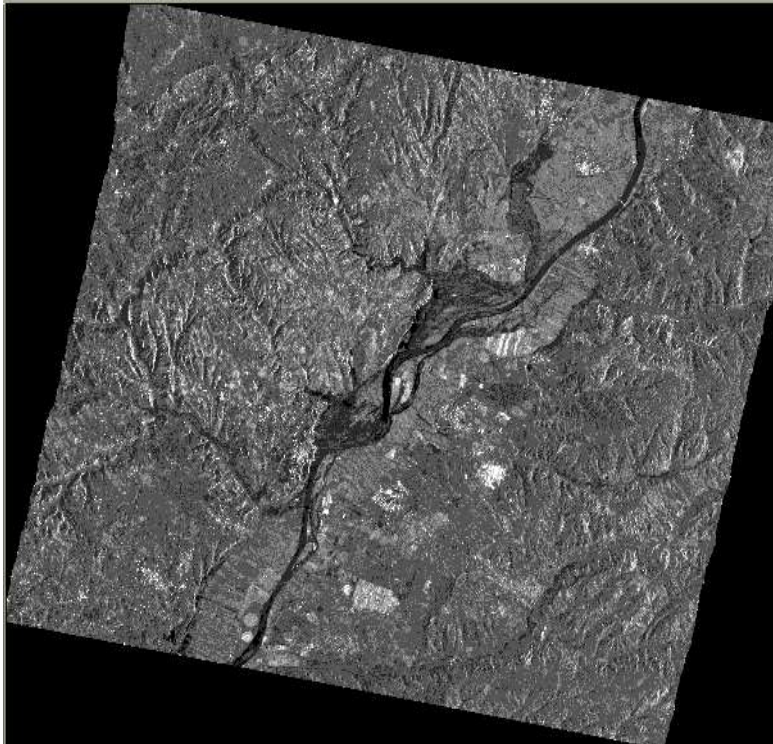


Ortofotomapas 1:10 000



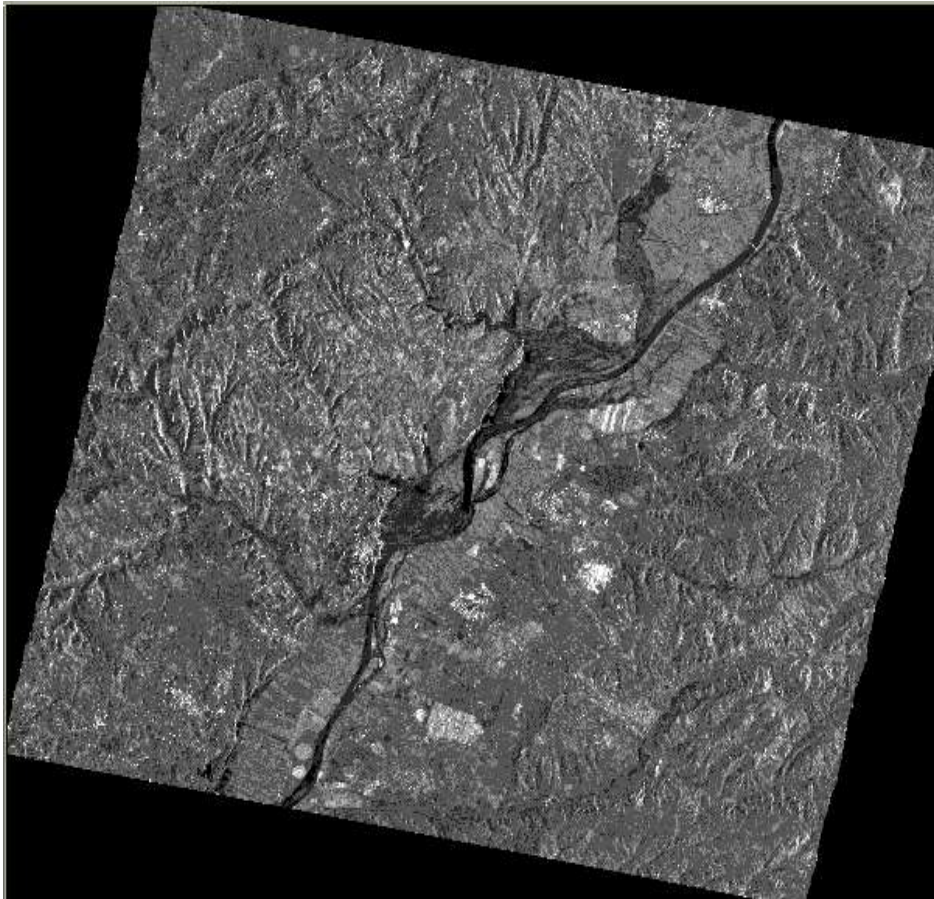
Avaliação da precisão da
georreferenciação das imagens
RADAR

Delimitação da zona de cheia



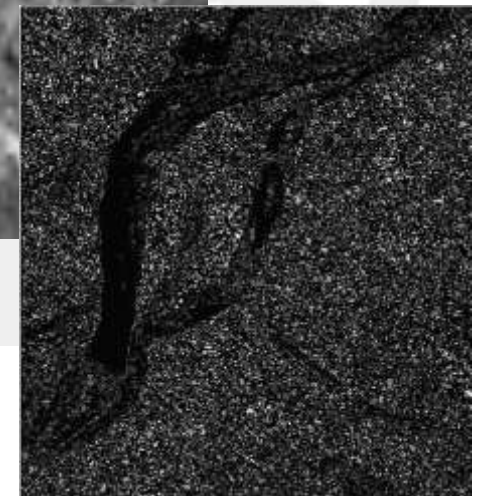
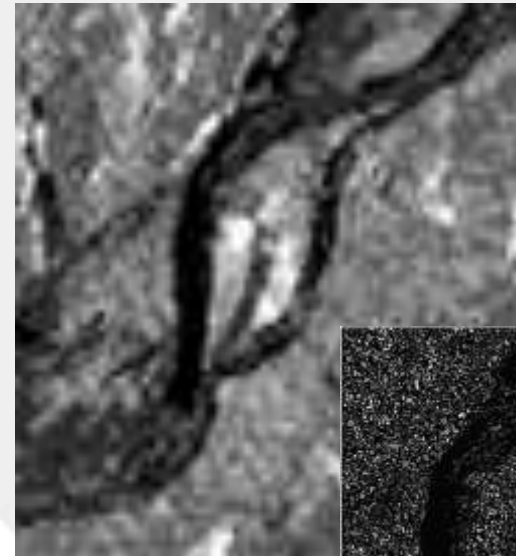
Segmentação





Seleção de filtros - testes

Filtro de Lee



Parâmetros de segmentação – escala, cor e forma
(suavidade, compacidade)

OBIA – *Object Oriented Image Analyses*

O método de segmentação é um método de aglutinação de regiões ou de geração de aglomerados de píxeis.

A segmentação da imagem em objectos é realizada à custa de um **critério de homogeneidade**.

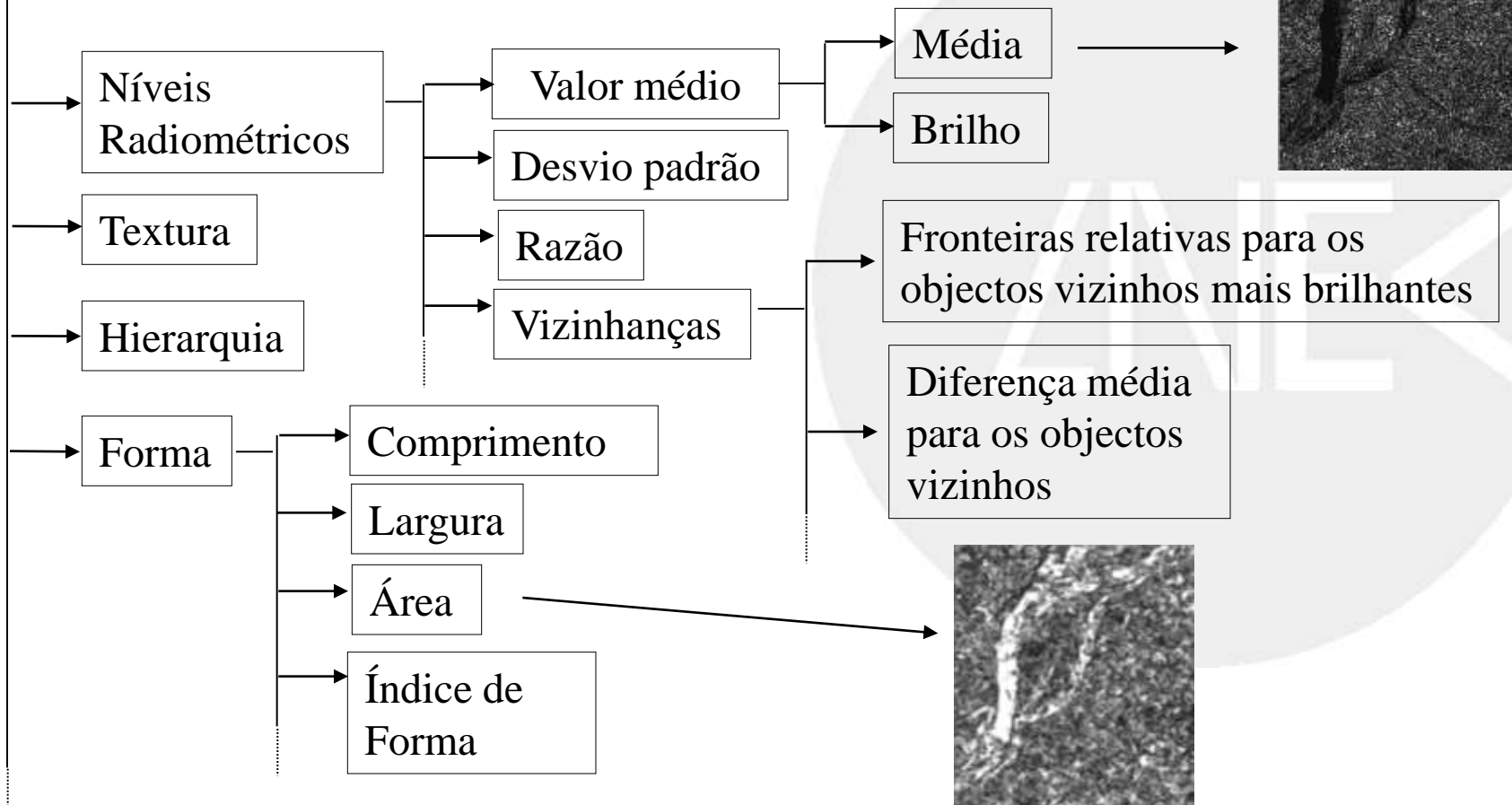
O critério de **homogeneidade** pode incidir sobre **as características espectrais** dos agrupamentos de píxeis

.... ou sobre a **forma dos objectos**



Reconhecimento de Padrões por OBIA – Object Oriented Image Analises

Bandas a utilizar para a discriminação
dos objectos



OBIA – *Object Oriented Image Analises*

Classificação – atribuição dos objectos às classes à custa regras de decisão construídas à custa de funções de pertença sobre bandas originais e sintéticas

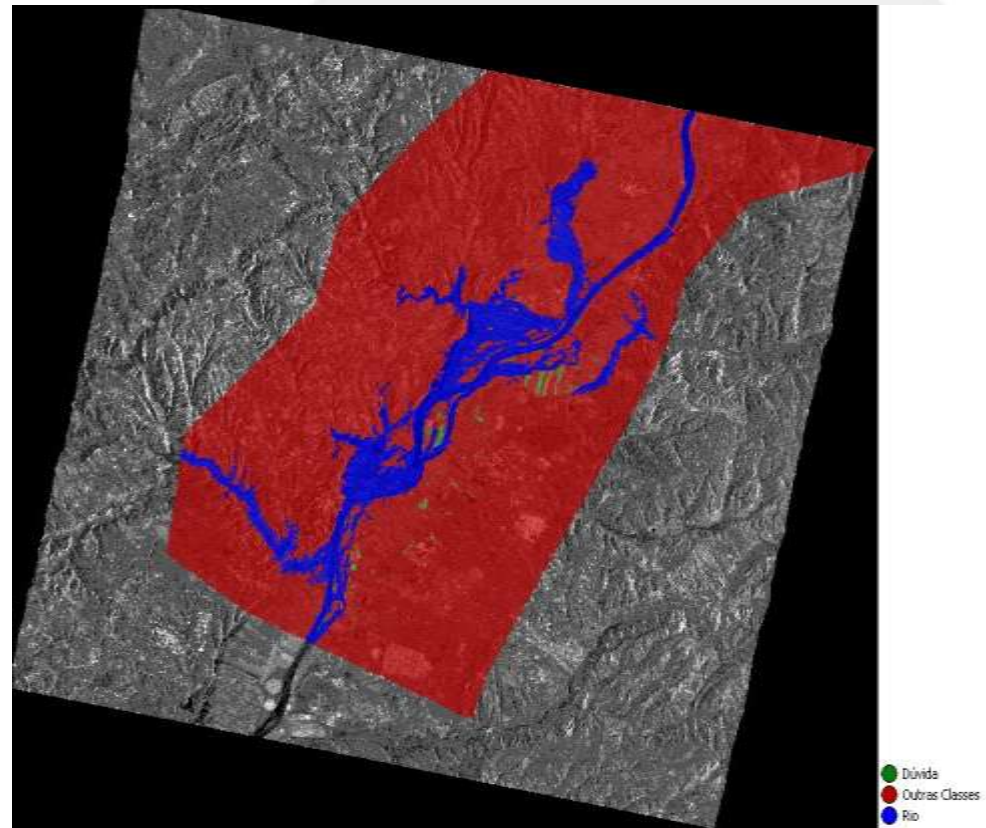
Bandas originais e sintéticas

Coeficiente de retroreflexão,

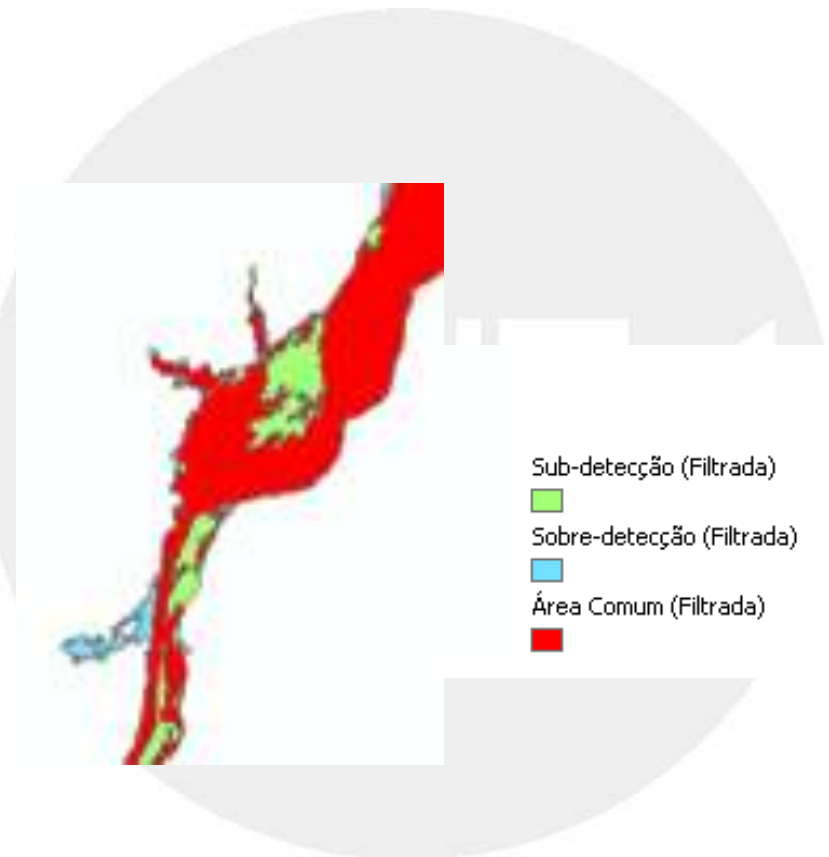
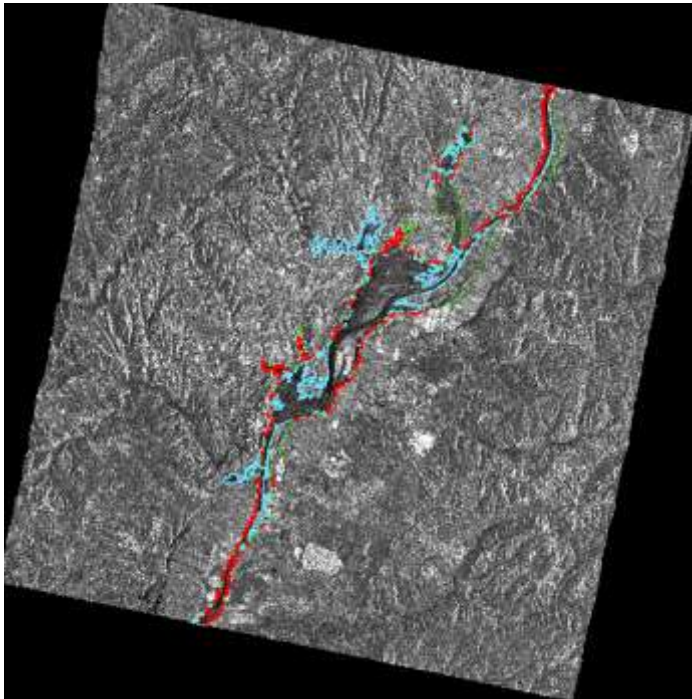
Log media CRR,

Densidade dos objectos,

Área dos objectos.



Testes de validação - Comparação com Digitalização Manual



Índices de área e perímetro

CONCLUSÕES

- Utilidade e importância da DR na fase de Prevenção/Mitigação do Risco
 - modelos de análise do risco;
 - produção de cartografias de risco,
 - previsão,
 - alertas

- Utilidade e importância da DR na fase de Resposta
 - *Rapid Mapping*

- Integração DR + In situ

- Necessidade e investir em I &D para operacionalizar a utilização da DR na Gestão de Risco e Emergência

Obrigada pela vossa atenção

anafonseca@lneec.pt

