



# Desastres Naturais

---

MARÍA SILVIA PARDI LACRUZ

29 de novembro a 10 de dezembro de 2021

---

# Eventos Naturais

Eventos naturais – secas, inundações, queimadas e furacões





# Desastres Naturais

Um **evento natural** passa a ser desastre quando provoca dano ao homem, caso contrário é apenas um evento natural.



# Desastre

De acordo com o Decreto Nº 5.375 de 17 de fevereiro de 2005

## DESASTRE

É o resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais.





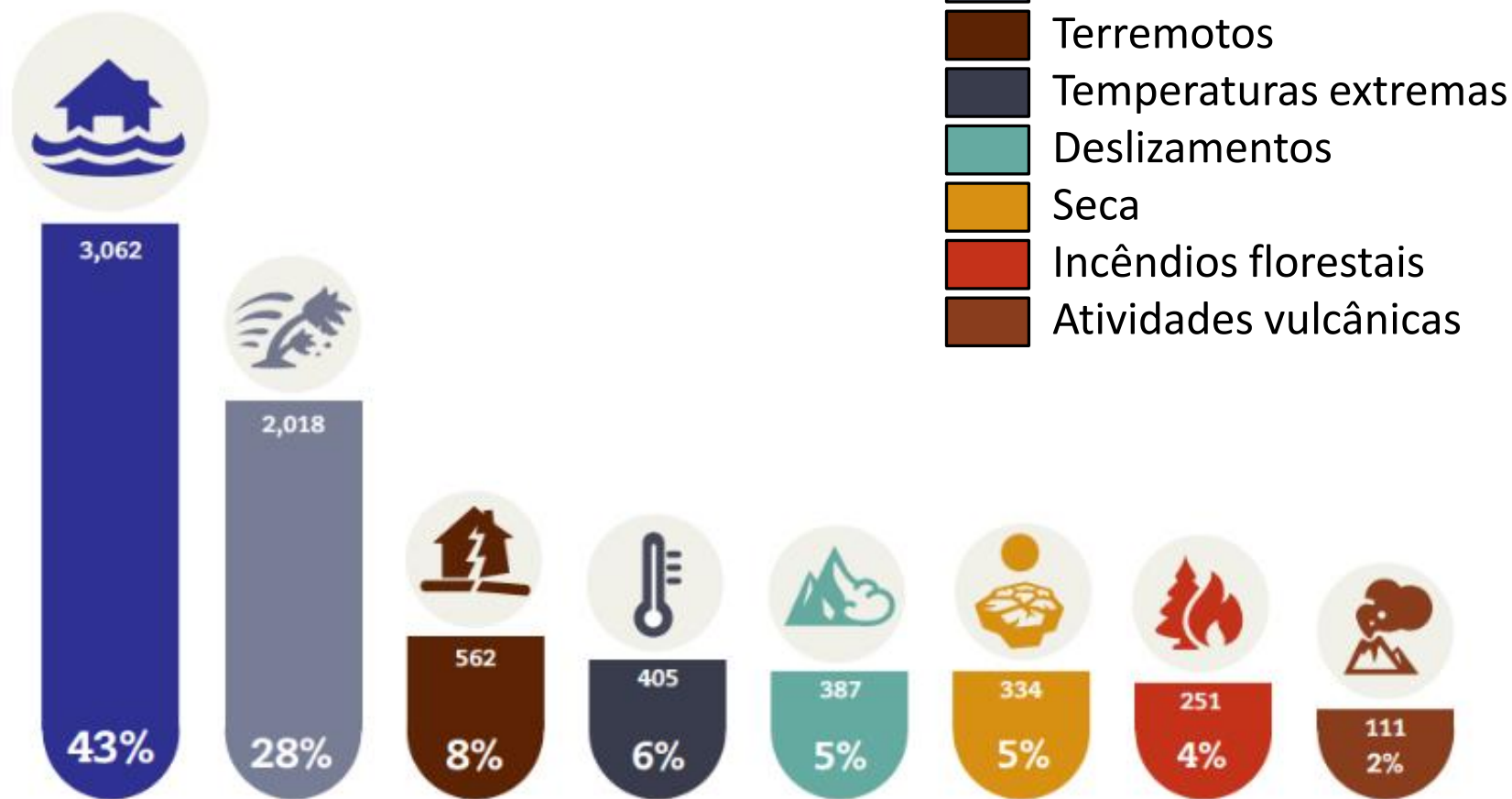
## Desastres Naturais

A qualificação “**natural**” indica que a **força motriz** dos processos provém de um ou mais dos seguintes componentes: **geológico, hidrológico, climatológico, meteorológico.**

Os impactos ocasionados podem ser acentuados por fatores socioeconômicos, como a falta de planejamento urbano e de uma implantação efetiva de políticas públicas para a prevenção de desastres.



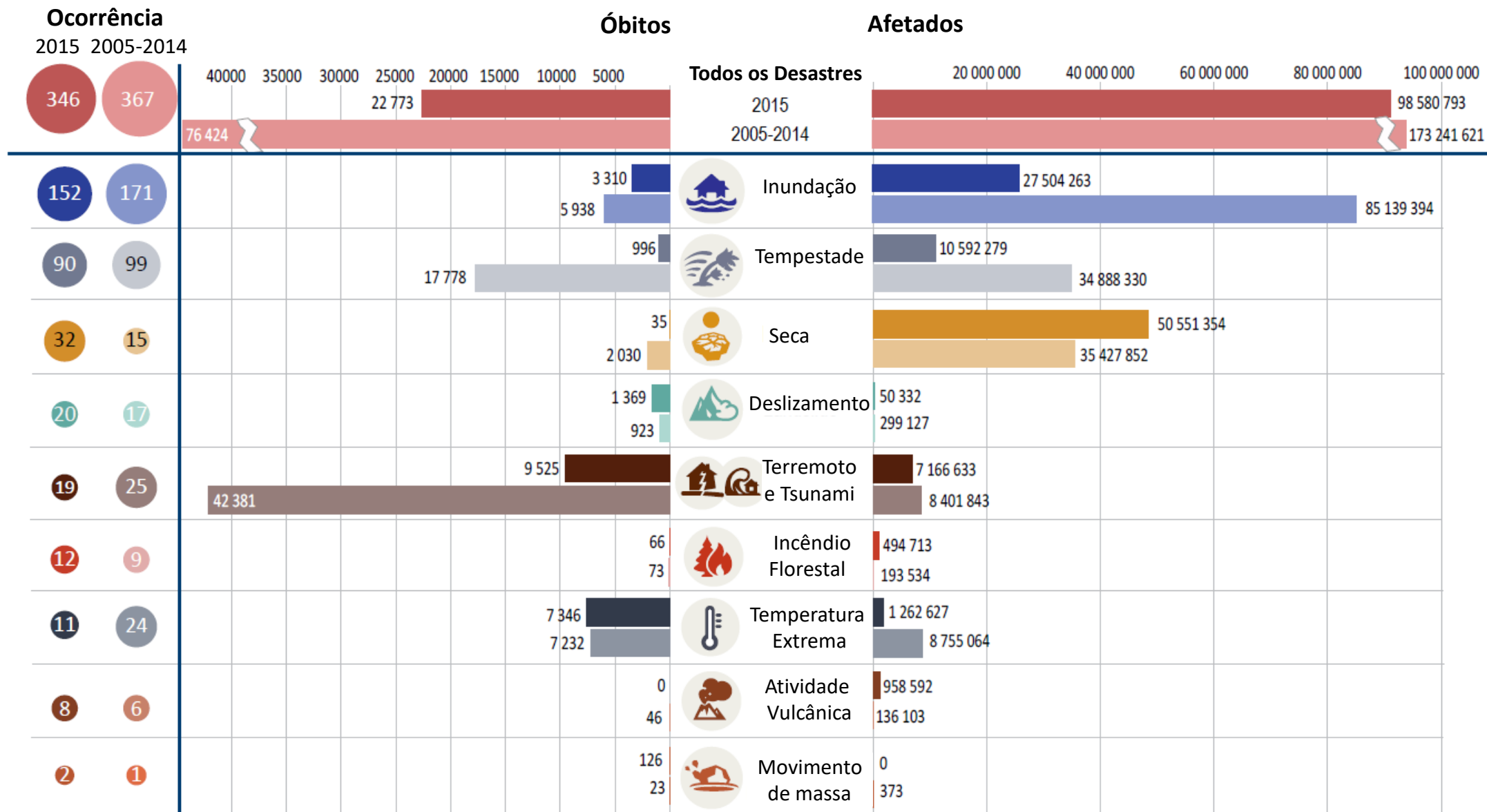
# Quais são os principais desastres que ocorreram no mundo 1995 - 2015



Fonte: CRED, UNISDR, 2018



# Impactos Humanos por Tipos de Desastres (2015 versus média de 2005 – 2014)



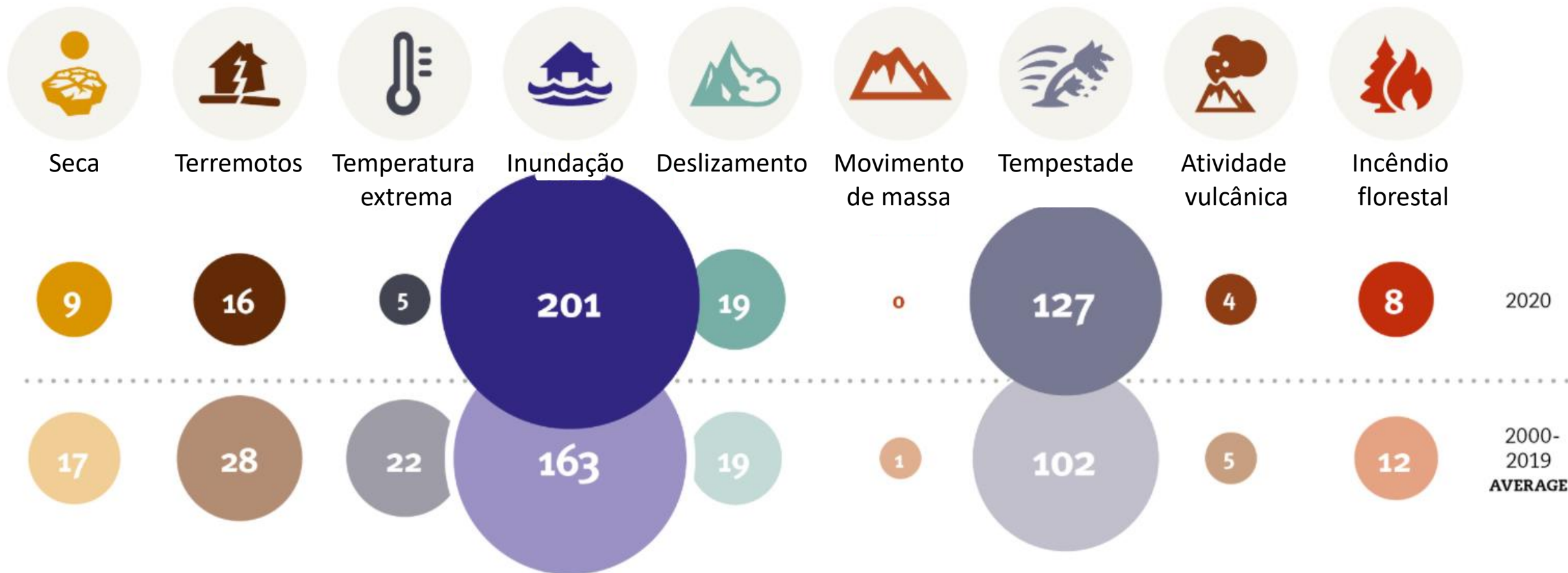
Fonte: UNDRR

# Desastres por tipos: comparação do ano 2020 com a média anual de 2019 e 2020

368  
2000 to 2019

<

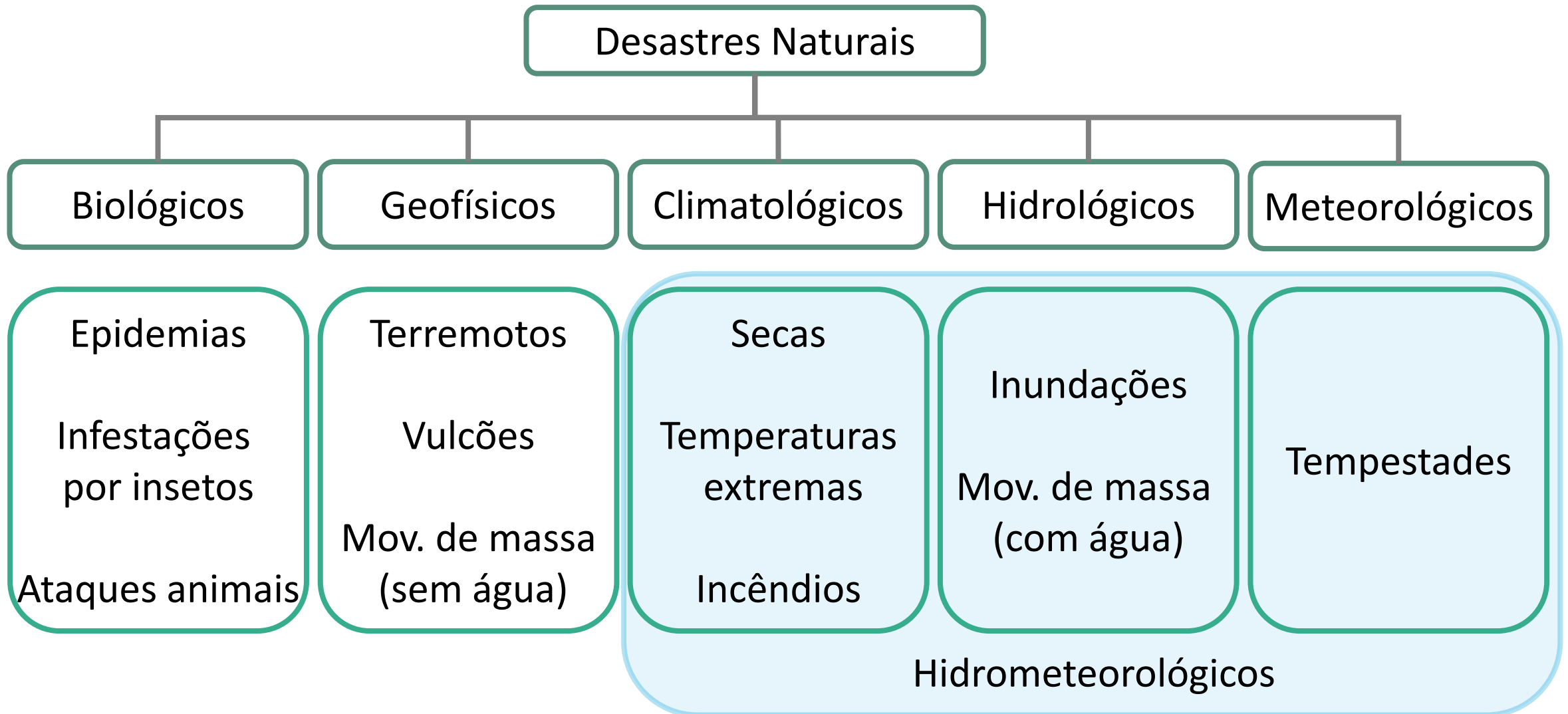
389  
in 2020



Fonte: UNDRR



# Classificação dos Desastres Naturais



# Desastres Naturais

---

Os impactos dos desastres naturais dependem de:



Natureza e severidade do evento



Vulnerabilidade



Exposição



# Vulnerabilidade

---

A **vulnerabilidade** é a **propensão ou predisposição a ser afetado negativamente**. Características e circunstâncias de uma comunidade, sistema ou ativos, que os fazem suscetíveis aos efeitos danosos de uma ameaça.

## Exposição

---

**Exposição:** a **presença** de pessoas, meios de subsistência, serviços e recursos ambientais, infraestrutura ou ativos econômicos, sociais ou culturais **em lugares que poderiam ser afetados negativamente.**

### A vulnerabilidade e a exposição

- são dinâmicas, variam com o tempo e o espaço e dependem de fatores econômicos, sociais, geográficos, demográficos, culturais e ambientais;
- são diferentes em função das desigualdades nos níveis de riqueza e educação, incapacidade, saúde assim como idade, classe social e outras características sociais e culturais.

## Vulnerabilidade e Exposição

Os padrões da população, a urbanização e as mudanças nas condições socioeconômicas tem influenciado nas tendências observadas da **exposição e vulnerabilidade a eventos climáticos extremos.**

Assentamentos em zonas costeiras, incluindo pequenas ilhas e grandes deltas, e em zonas de montanhas estão expostos e são vulneráveis a eventos extremos, tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento, porém de forma diferente.





## Vulnerabilidade e Exposição

A rápida urbanização e o crescimento de megacidades, especialmente nos países em desenvolvimento, têm propiciado o aparecimento de comunidades urbanas muito vulneráveis, em especial devido a assentamentos informais e a uma gestão pouco adequada.



## Resiliência

---

É a **habilidade** de um sistema, comunidade ou sociedade exposta às ameaças **de resistir, absorver, adaptar e recuperar-se dos efeitos de uma ameaça** de uma maneira oportuna e eficiente, através da preservação e restauração de suas estruturas e funções essenciais básicas



É o oposto de  
vulnerabilidade!

## Conceitos Básicos da Gestão de Desastres

---

**Ameaça:** é a **possibilidade de ocorrência de eventos adversos** que causem danos à atividade humana (terremoto, vendaval, chuvas torrenciais, inundação, deslizamento, granizo, tornado, etc.);

**Perigo:** é a **probabilidade de ocorrência de uma ameaça;**

**Vulnerabilidade:** são as **características** e as circunstâncias de uma comunidade, sistema ou bem que fazem com que sejam **suscetíveis aos efeitos danosos de uma ameaça** (UNISDR, 2009).

**Risco:** o risco é a **probabilidade de que ocorram consequências prejudiciais e/ou danos** (como, por exemplo, mortes, lesões, prejuízos econômicos, interrupção de serviços, entre outros), **resultante da interação entre as ameaças e a vulnerabilidade** (CEPED/RS, 2016).



# Conceitos Básicos da Gestão de Desastres

## Ameaça Natural

Processos ou fenômenos naturais com suficiente intensidade, em um determinado espaço e tempo específicos, para causar danos

**Não controlável ou parcialmente controlável**



## Vulnerabilidade

Condições resultantes de fatores físicos, socioeconômicos e ambientais que aumentam a suscetibilidade da comunidade aos impactos de ameaças

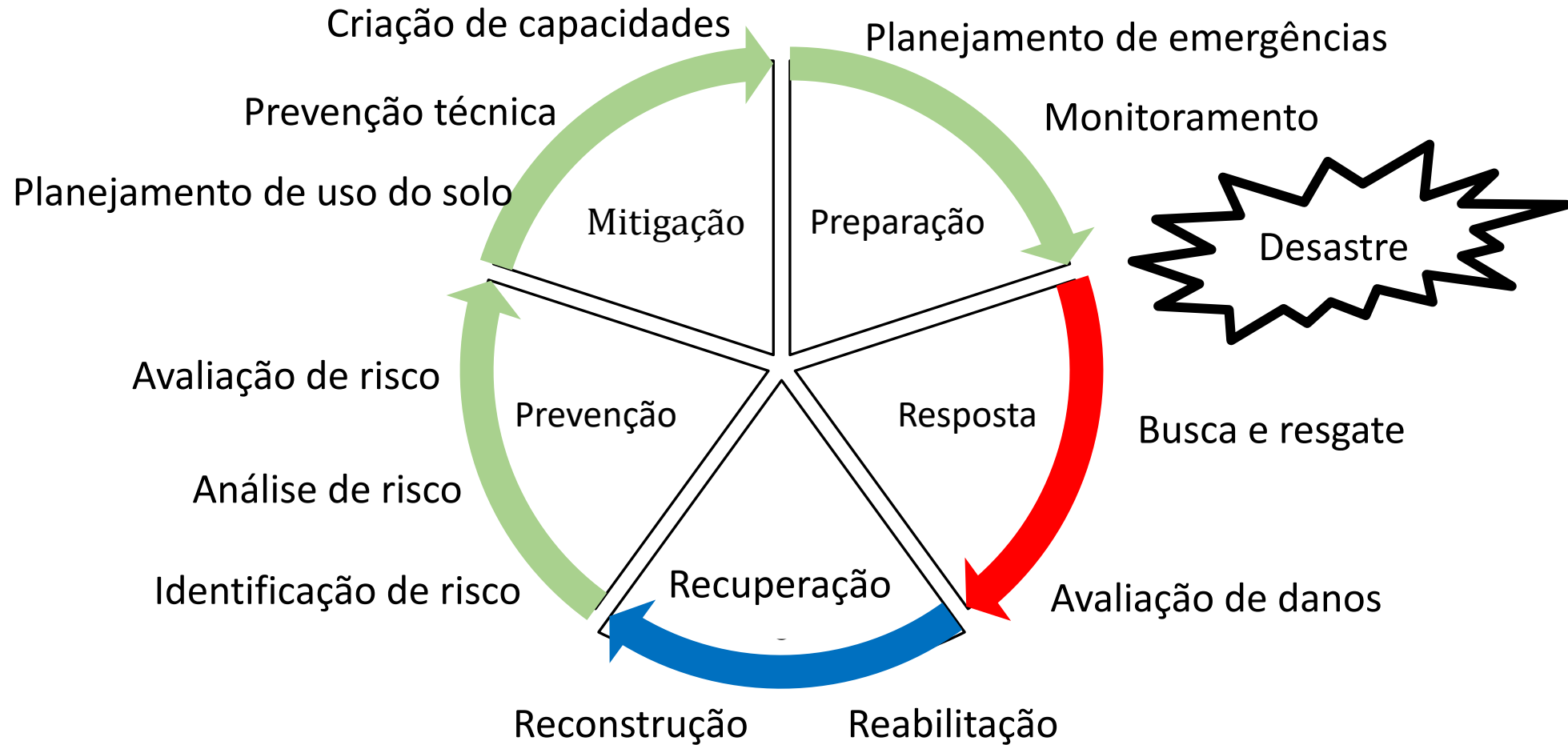
**Controlável**



**Risco = Ameaça x Vulnerabilidade**

Probabilidade de perdas físicas, socioeconômicas e ambientais como resultado combinado da ameaça e da vulnerabilidade

# Ciclo dos Desastres



## Ciclo dos Desastres

---

**Prevenção:** análise de risco que envolve o inventário dos perigos naturais, o estudo da vulnerabilidade e o mapeamento das áreas de risco, obras, políticas públicas, **educação**, sistema de alerta.

**Mitigação:** O uso de informação proveniente de diferentes fontes permite **diminuir as perdas**.

**Preparação:** definição de rotas de evacuação, identificação de abrigos e centros de operações de emergência, criação e gerenciamento de sistemas de alerta e elaboração de modelos meteorológicos e hidrológicos.



## Ciclo dos Desastres

---

**Resposta:** gerenciamento das situações mais problemáticas, como as ações de combate a sinistros (conter efeitos adversos) e de socorro às populações afetadas (busca e salvamento), evacuação, limpeza, segurança.

**Recuperação e reconstrução:** realização do inventário, avaliação dos danos e na identificação de áreas seguras para a realocação e reconstrução das comunidades afetadas, bem-estar da população.

# Satélites de Sensoriamento Remoto



IKONOS



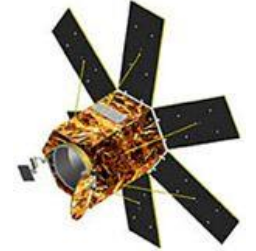
QuickBird



EROS



KOMPSAT



ORBVVIEW-3



Landsat-5



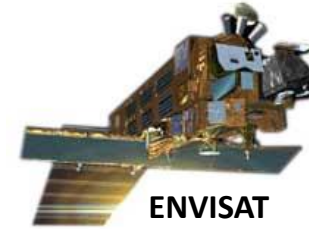
LANDSAT 8 e 9



Spot-4



Spot-5



ENVISAT



IRS



CBERS



EOS-AM-1/TERRA  
EOS-PM-1/AQUA  
EO-1  
ALOS, ADEOS



ERS-1



Geo Eye



Sentinel 1 e 2



SAC-C



JERS-1



Radarsat

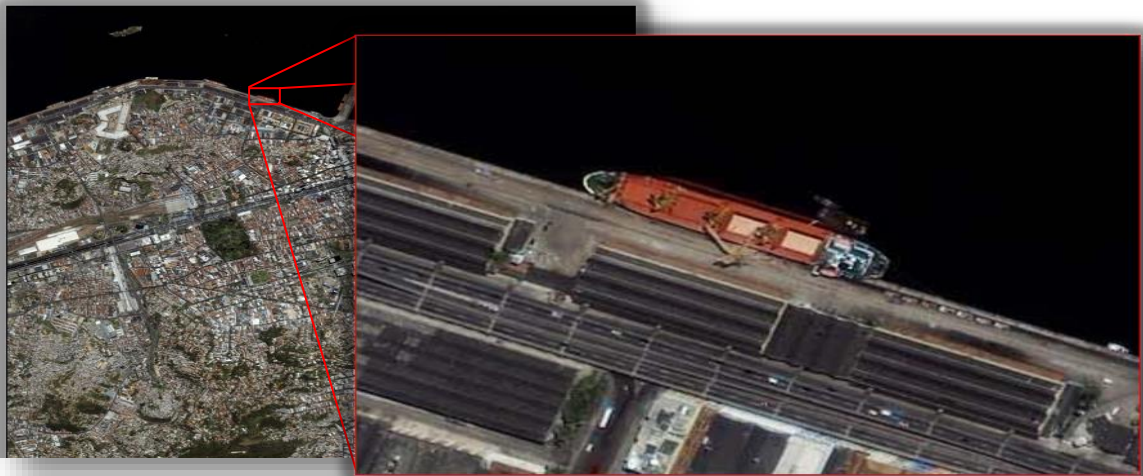
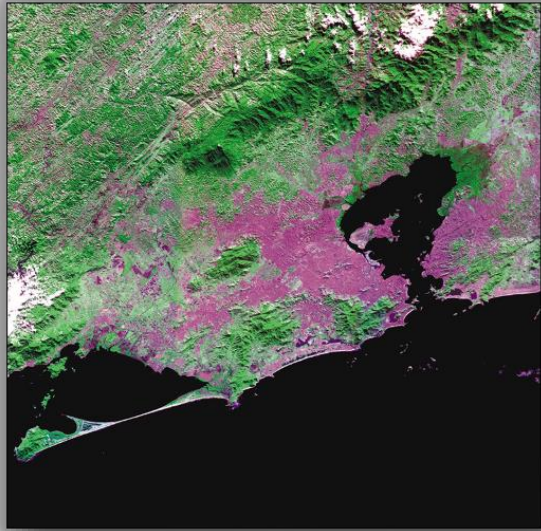
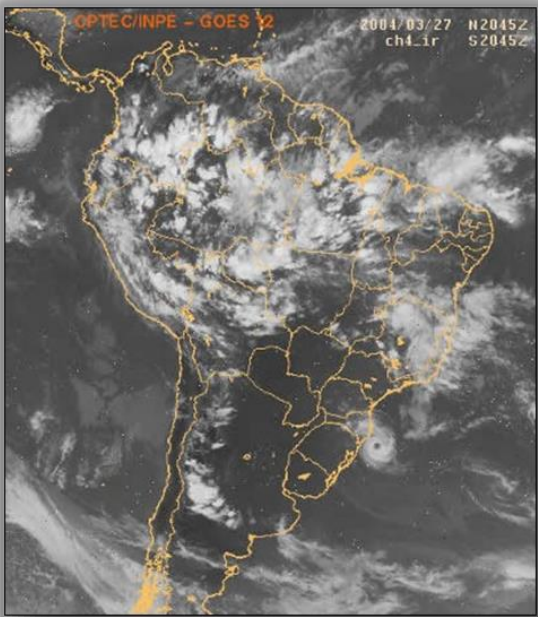
World view



NOAA-AVHRR



# Resolução Espacial





# Resolução Espacial

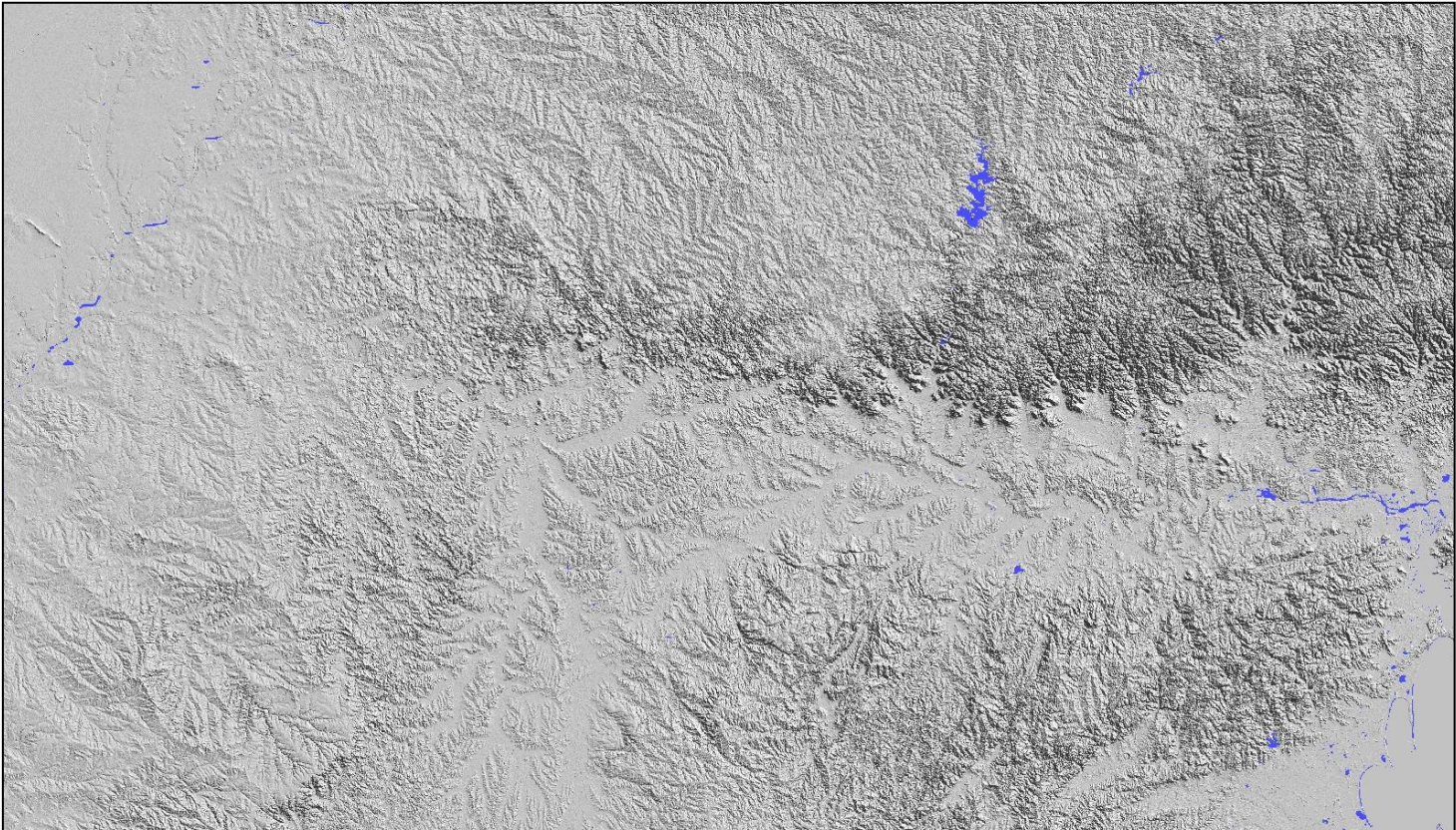


Sensores de altíssima resolução espacial (50 cm) como o World View





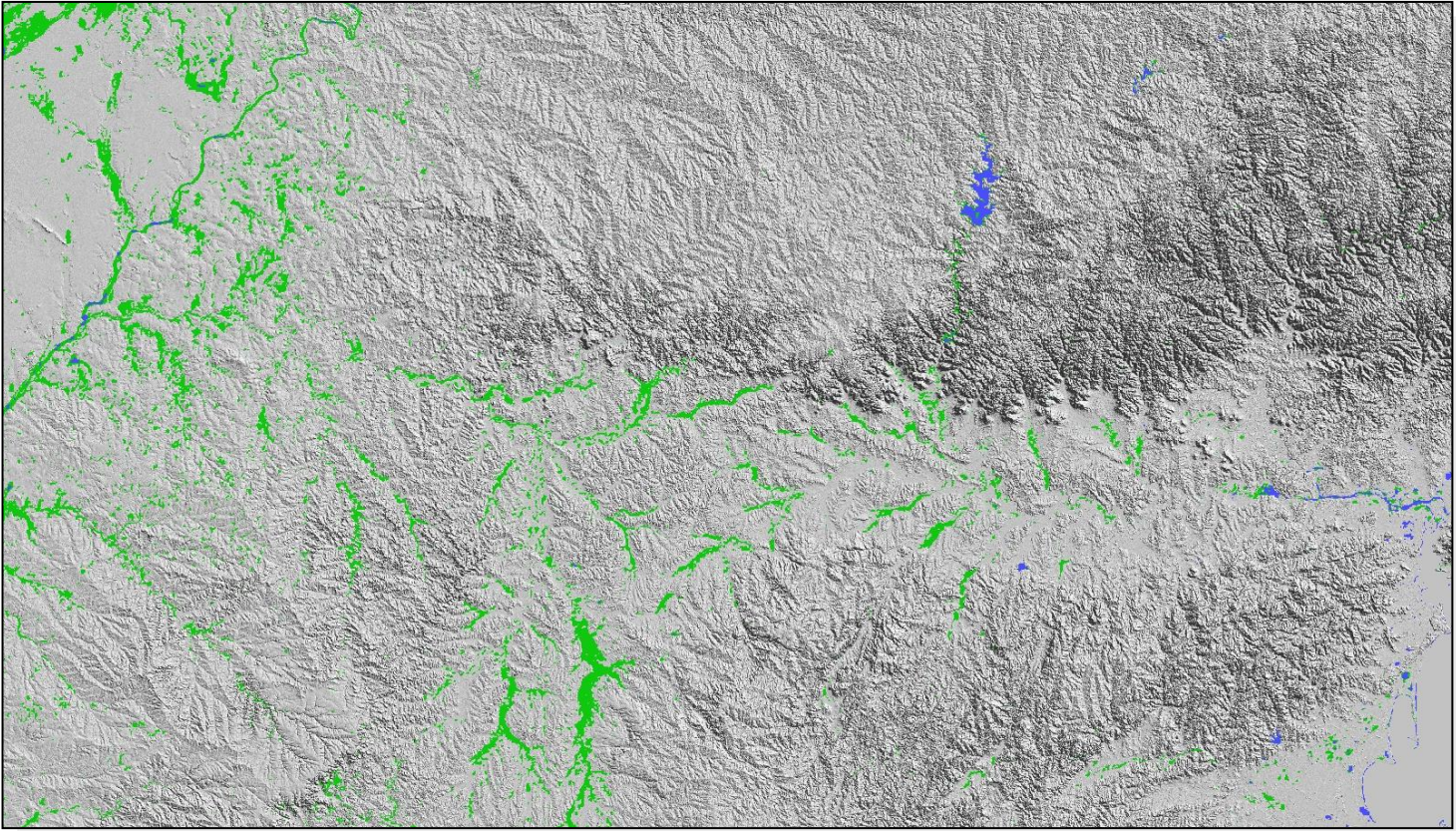
# Resolução Temporal



31/08/2009



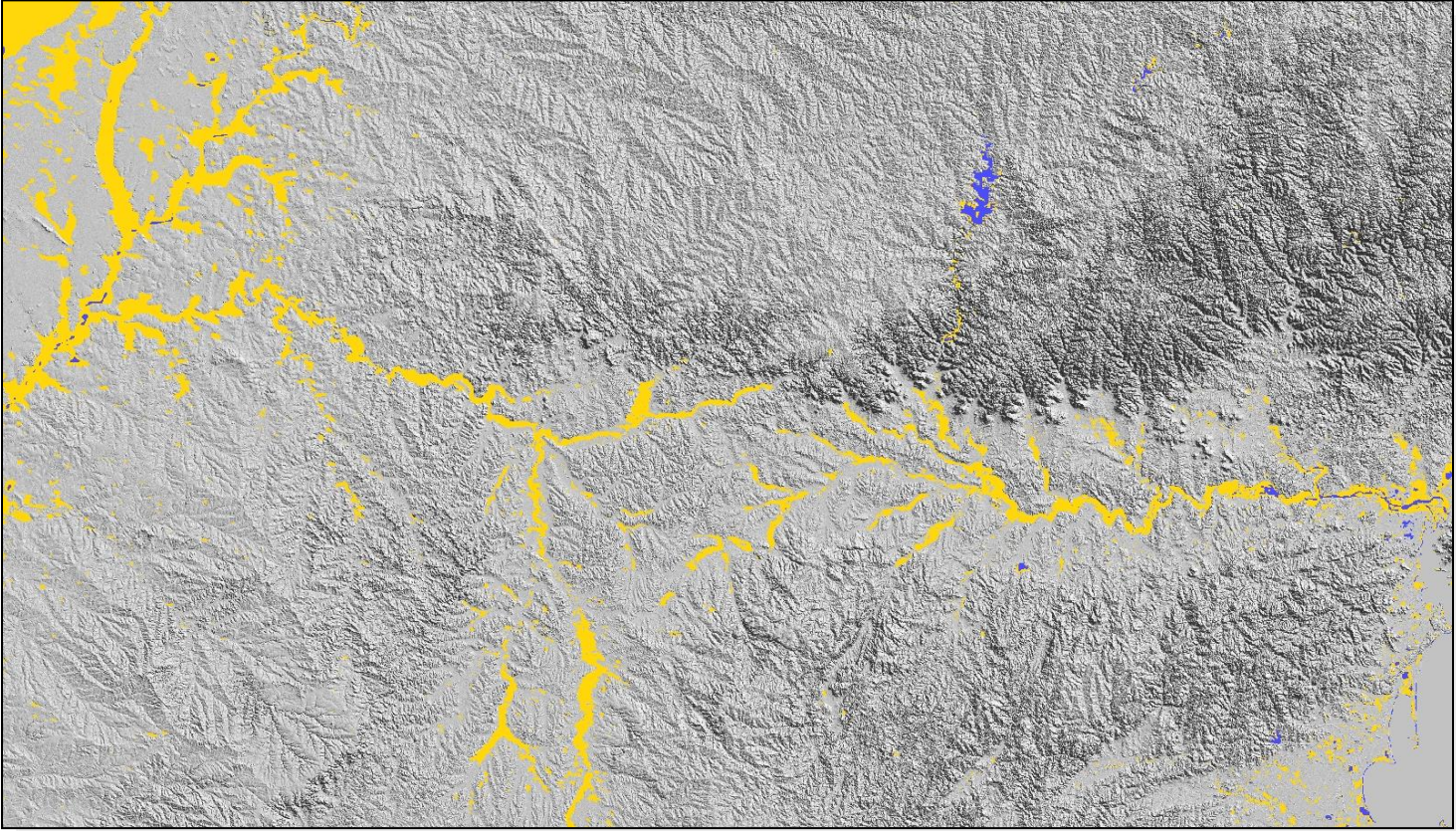
# Resolução Temporal



05/09/2009



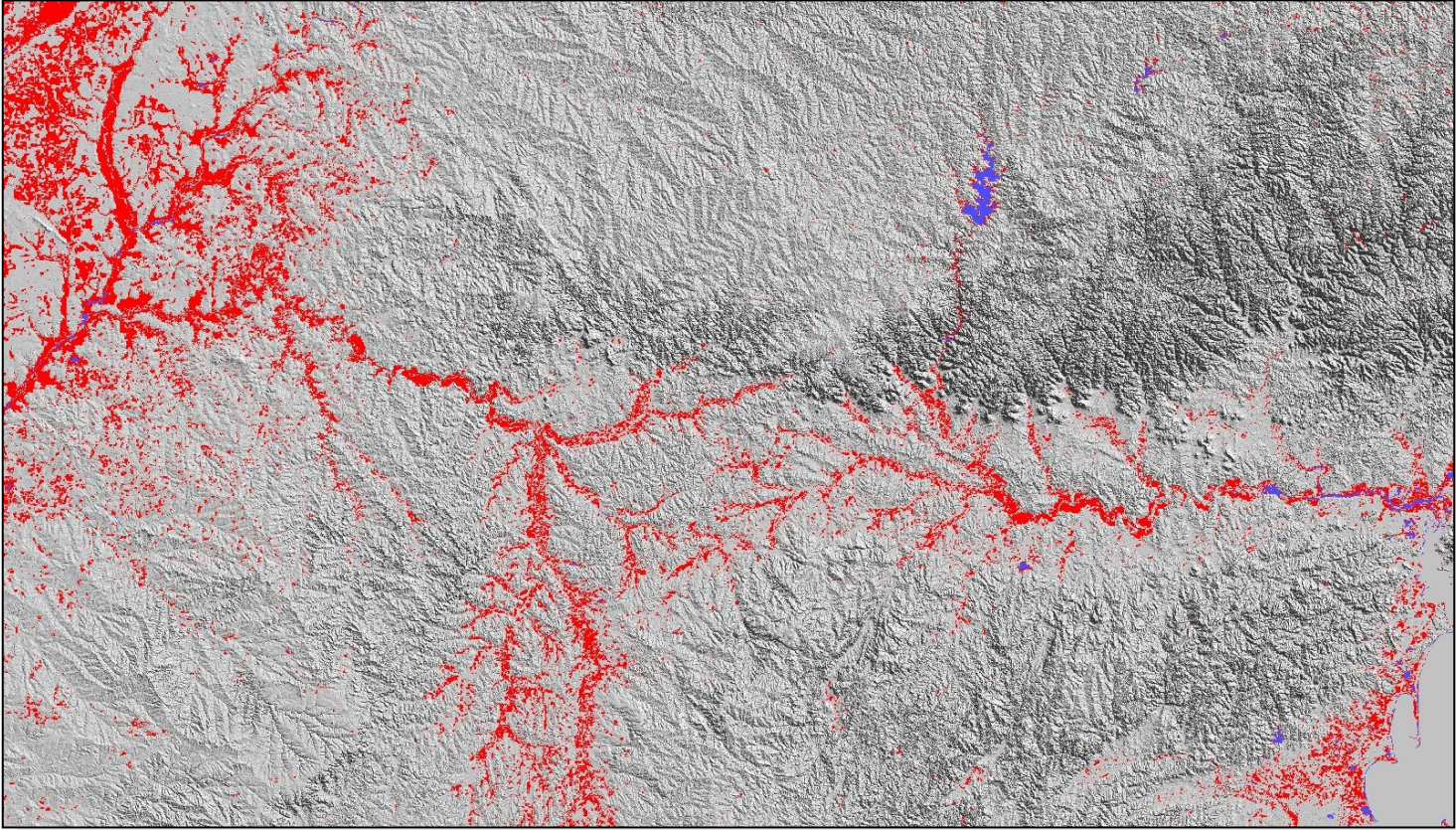
# Resolução Temporal



29/11/2009



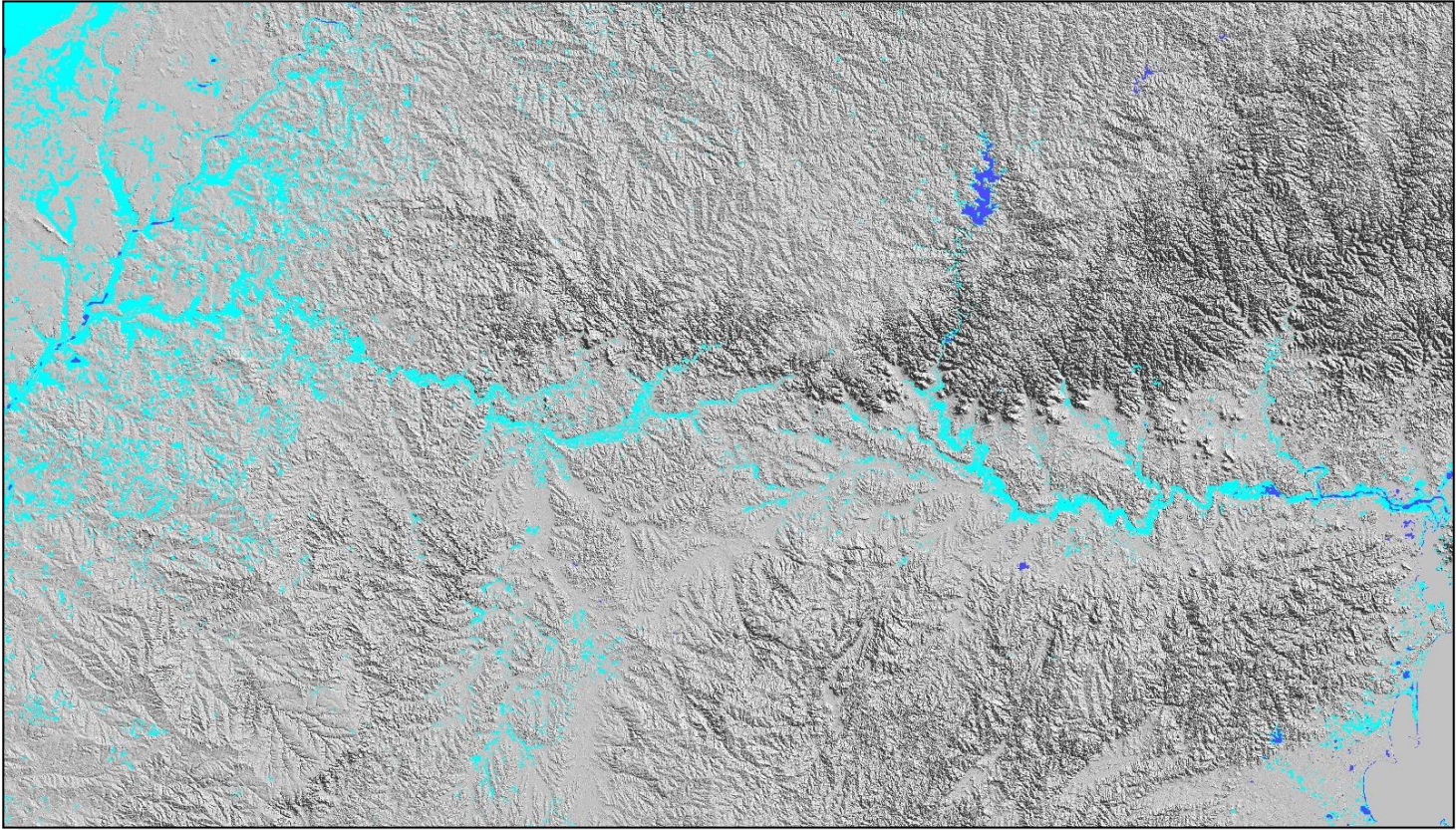
# Resolução Temporal



05/12/2009



# Resolução Temporal



14/01/2010



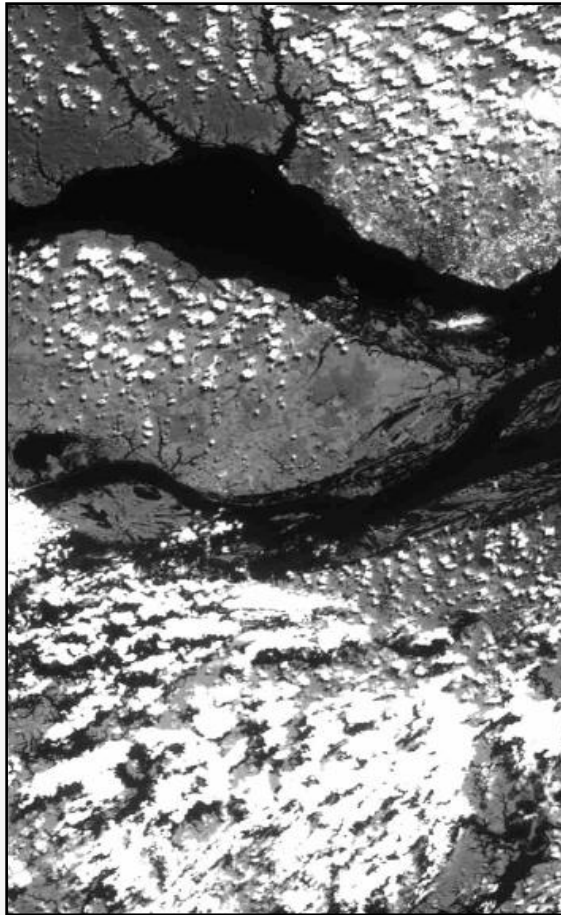
# Resolução Temporal

Utilização de de dados históricos



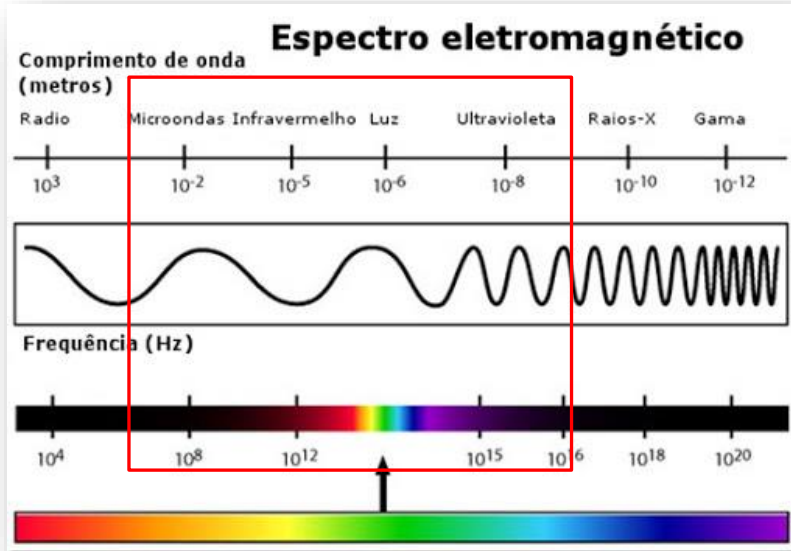
# Resolução Espectral

Obtenção de informação em diferentes faixas do espectro eletromagnético

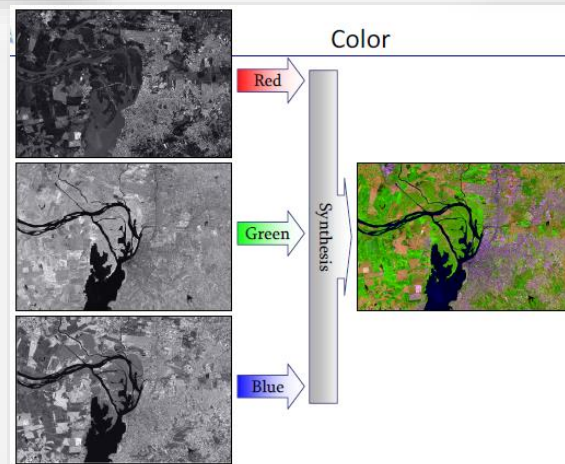




# Resolução Espectral



Sensores ativos  
Imagem  
Radarsat



Sensores passivos



# Resolução Radiométrica



O valor em bits é sempre potencia de 2, de maneira que 8 bits corresponde a  $2^8 = 256$ .

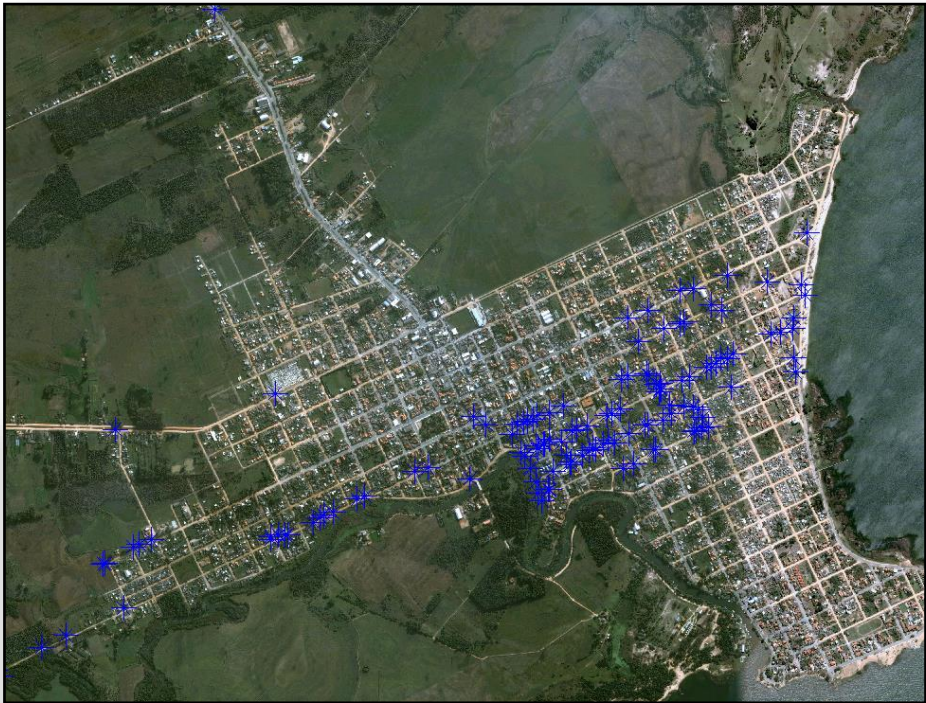
Imagens TM/Landsat	8 bits (0 – 255)
Imagens AVHRR	10 bits (0 – 1.023)
Cenas Ikonos	11 bits (0 – 2.047)
Bandas termal do Aster	12 bits (0 – 4.095)
Hyparion	16 bits (0 – 65.535)
OLI/Landsat	16 bits (0 – 65.535)

# Drones





# Sistema Global de Navegação por Satélite





# Antes de seguir falando de desastres...

## MORTES E DESTRUIÇÃO NA MAIOR ENCHENTE



Rio Potiribú inundou Usina de Sede

A maior enchente da história de Ijuí provocou quatro dias de prejuízos na cidade e no interior. Cerca de 50 casas foram totalmente destruídas na quarta-feira, quando o Arroio do Moinho voltou a transbordar. O abastecimento de água foi interrompido através de poços artesanais e camião pipa. No interior, ficaram submersas várias fazendas. Quatro mortos foram registrados.

## Enchente deixa várias famílias desabrigadas

Fazia mais de um ano que a região não era atingida por uma enchente. Em 2009 foram registradas cinco cheias do rio no Cai, mas no ano passado não aconteceu nenhuma. E certamente as enchentes não deixam saudades.

Em decorrência das chuvas que iniciaram na quinta-feira e só cessaram ontem, as enchentes voltaram. Em Bom Princípio e Feliz o rio chegou a seis metros acima do normal, mas não gerou maiores consequências. Já no Cai alcançou 11m30cm acima do nível. Foi considerada uma enchente pequena, mas suficiente para desalojar pelo menos trinta famílias, a maioria encaminhada para o gnição B do Parque Centenário. Caicos voltaram a circular por ruas do bairro Navegantes (foto), além das inundações deixarem um



**CLIMA**  
**Pancadas de chuva isoladas e até granito atingem a Grande São Paulo**  
Por volta das 14h, pancadas de chuva atingiram a Grande São Paulo, com precipitação forte em Mairiporã e Guarulhos. Na capital, núcleos de chuva isolados atingiram as zonas leste e oeste. Na Vila Mariana (zona sul), houve registro de granito. (Folha.com)

Prejuízos de Cr\$ 1 bi na energia

7

Corsan recupera sistema



Mais de 50 casas foram destruídas

Outras 115 residências ficaram semidestruídas na cidade conforme levantamento em

- ENDEREÇOS:
- ANTANA GL
  - EDSON V. SCHIEL - RUA - 2045
  - APOLLO GL
  - ROBERTO W. LORTZ - Páris - 2045
  - GOL CL
  - WILMAR C. MARTINS - Cachoeirinha - 1805
  - ROQUE L.L. DAVIS - Castas do Sul - 2145
  - UNO MILLE
  - ALVAR LEMOS - São Leopoldo - 2005





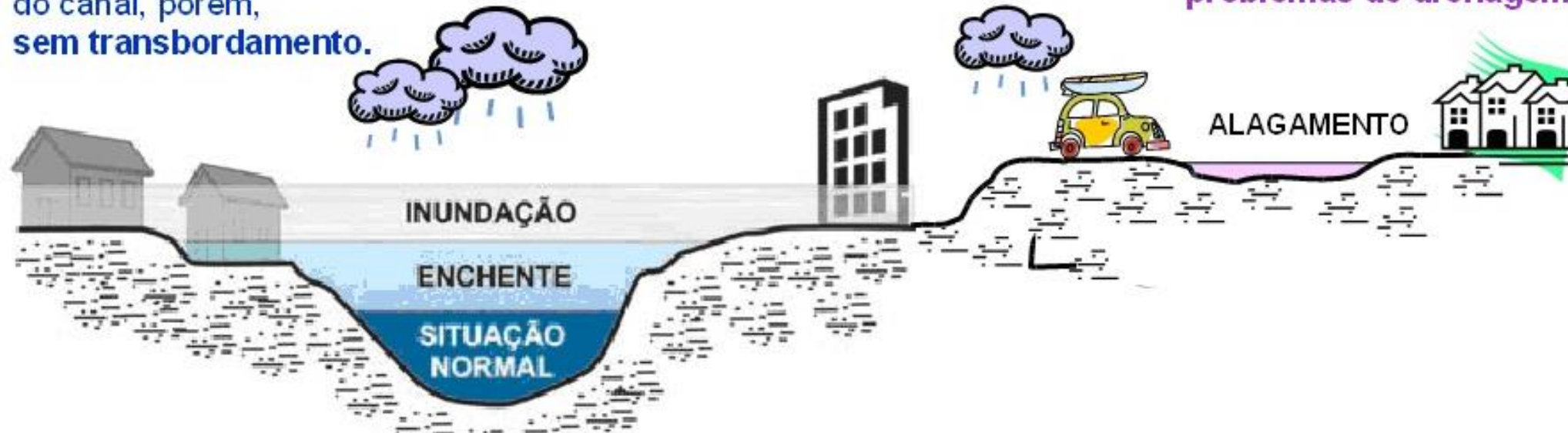
# ✓ Enchente, inundação e alagamento;

SÃO PREOCUPANTES PORQUE CAUSAM EFEITOS IMEDIATOS (DIRETOS) E EFEITOS POSTERIORES (INDIRETOS) À SAÚDE HUMANA;

**Enchente** ou cheia é o aumento temporário do nível d'água no canal de drenagem devido ao aumento da vazão\*, atingindo a cota máxima do canal, porém, sem transbordamento.

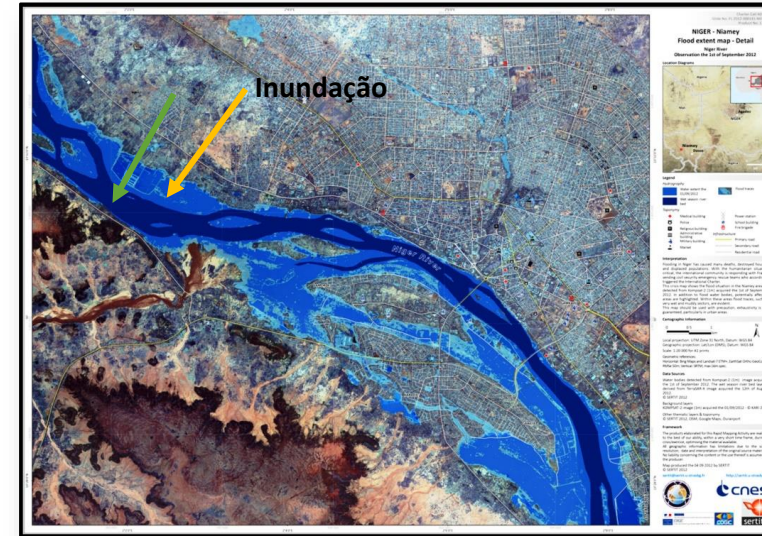
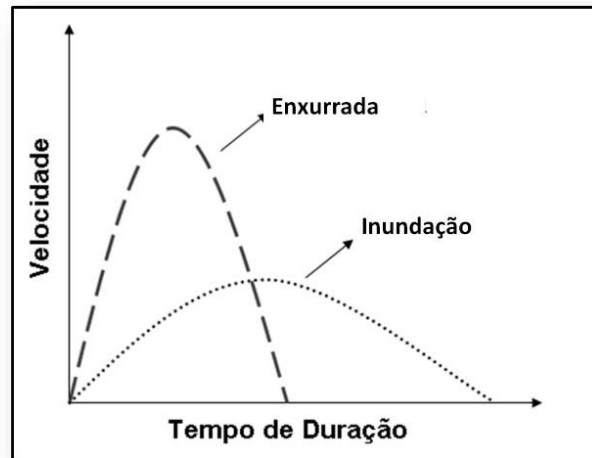
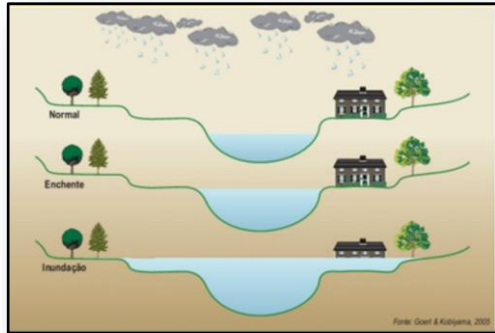
**Inundação** é o transbordamento das águas de um canal de drenagem, atingindo as áreas marginais (planície de inundação ou área de várzea)

**Alagamento** é o acúmulo de água nas ruas e nos perímetros urbanos, por problemas de drenagem





# Inundação

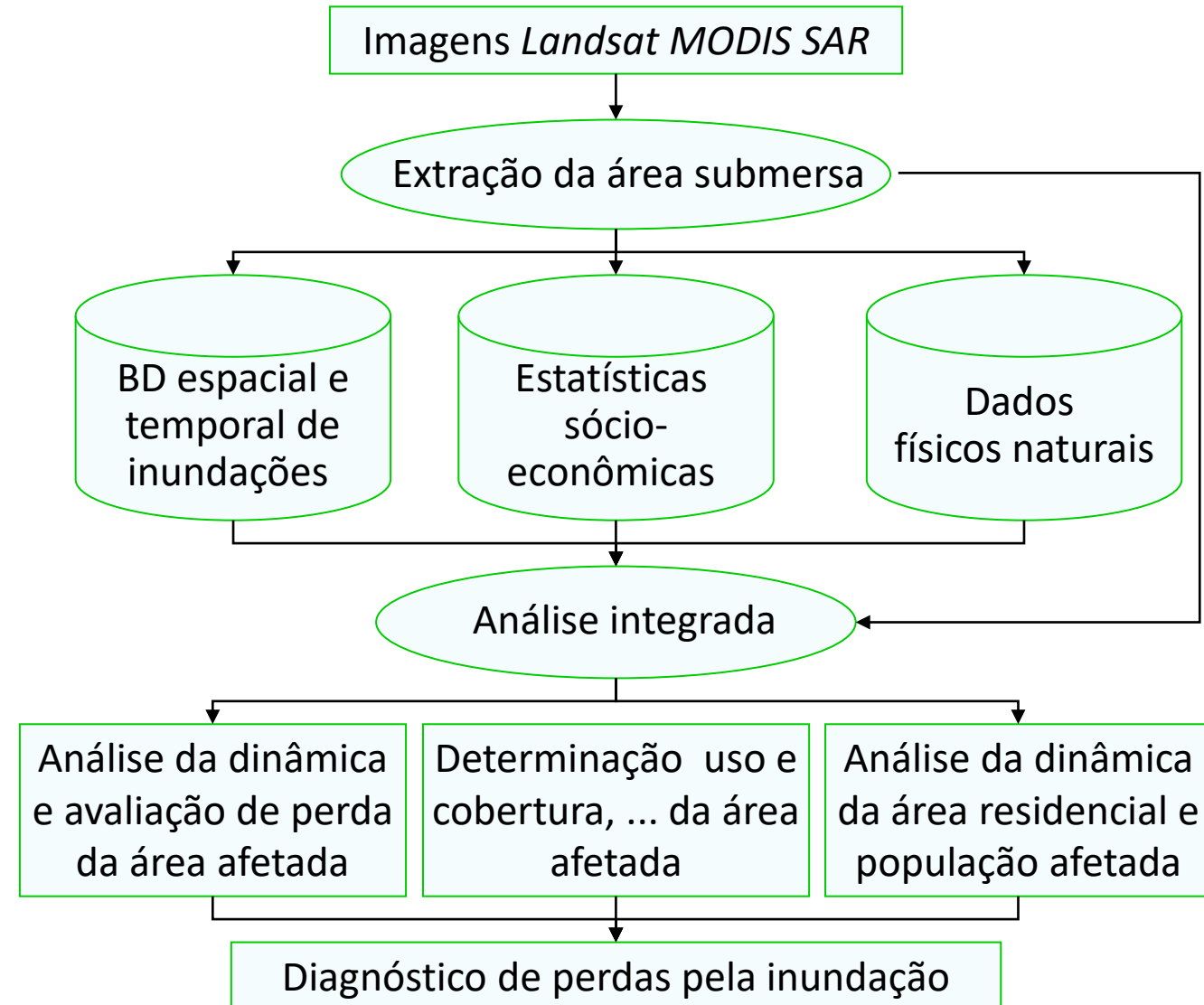
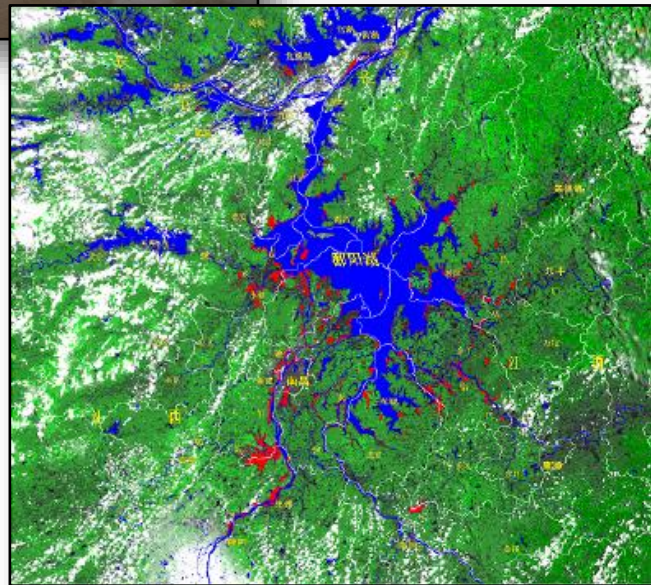


- Leito menor, situação de normalidade
- Leito maior, situação de anormalidade



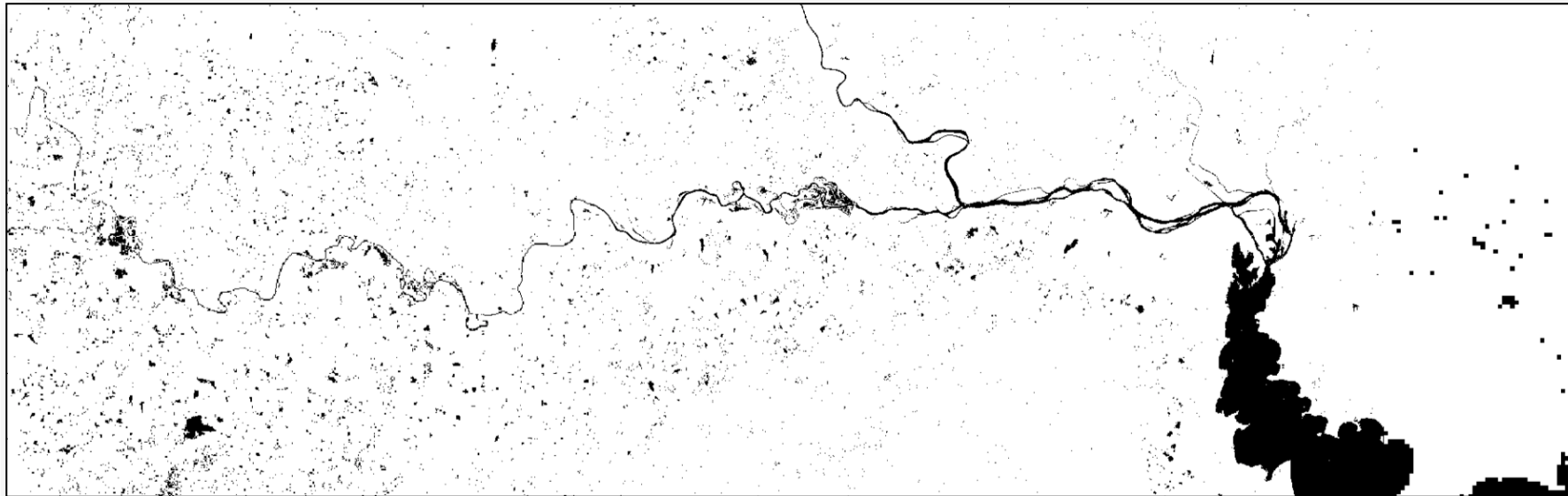
# Inundação

## Estimativa de perdas





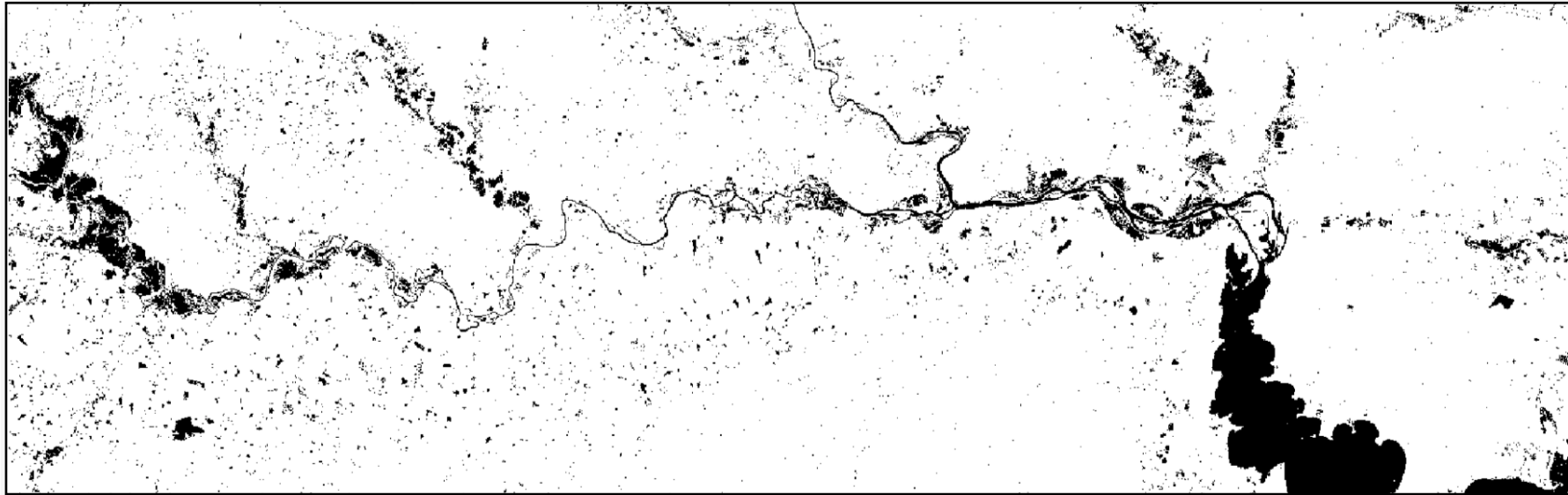
# Inundação



Máscara de inundação do dia 18 de maio de 2017

# Inundação

---



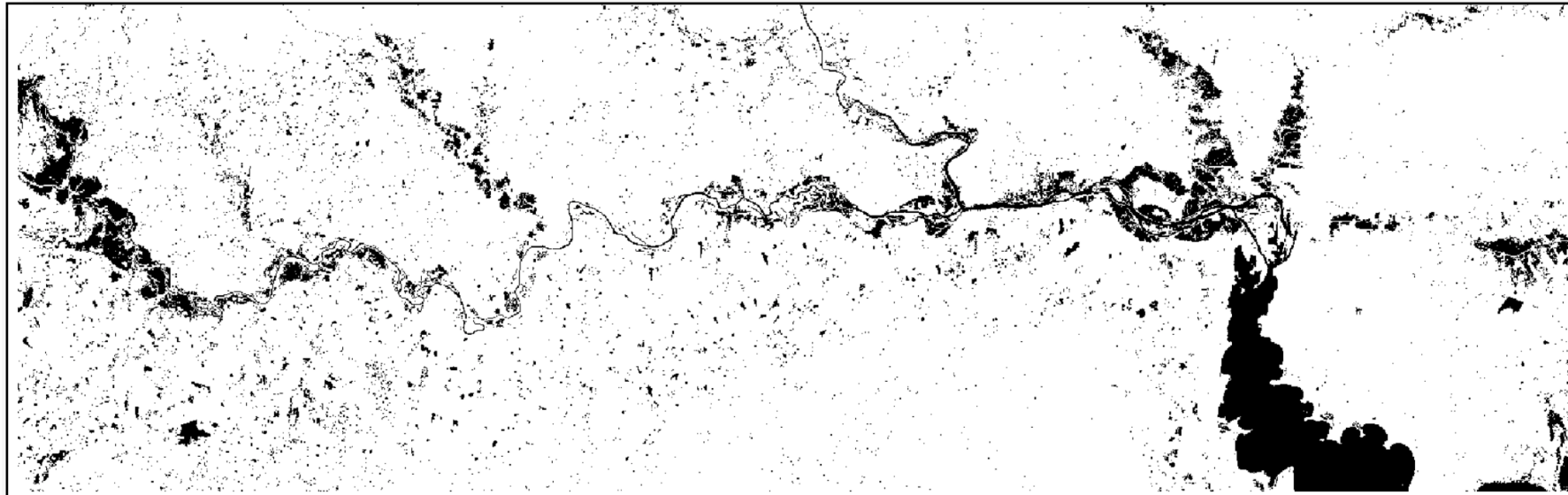
Máscara de inundação do dia 30 de maio de 2017

---



# Inundação

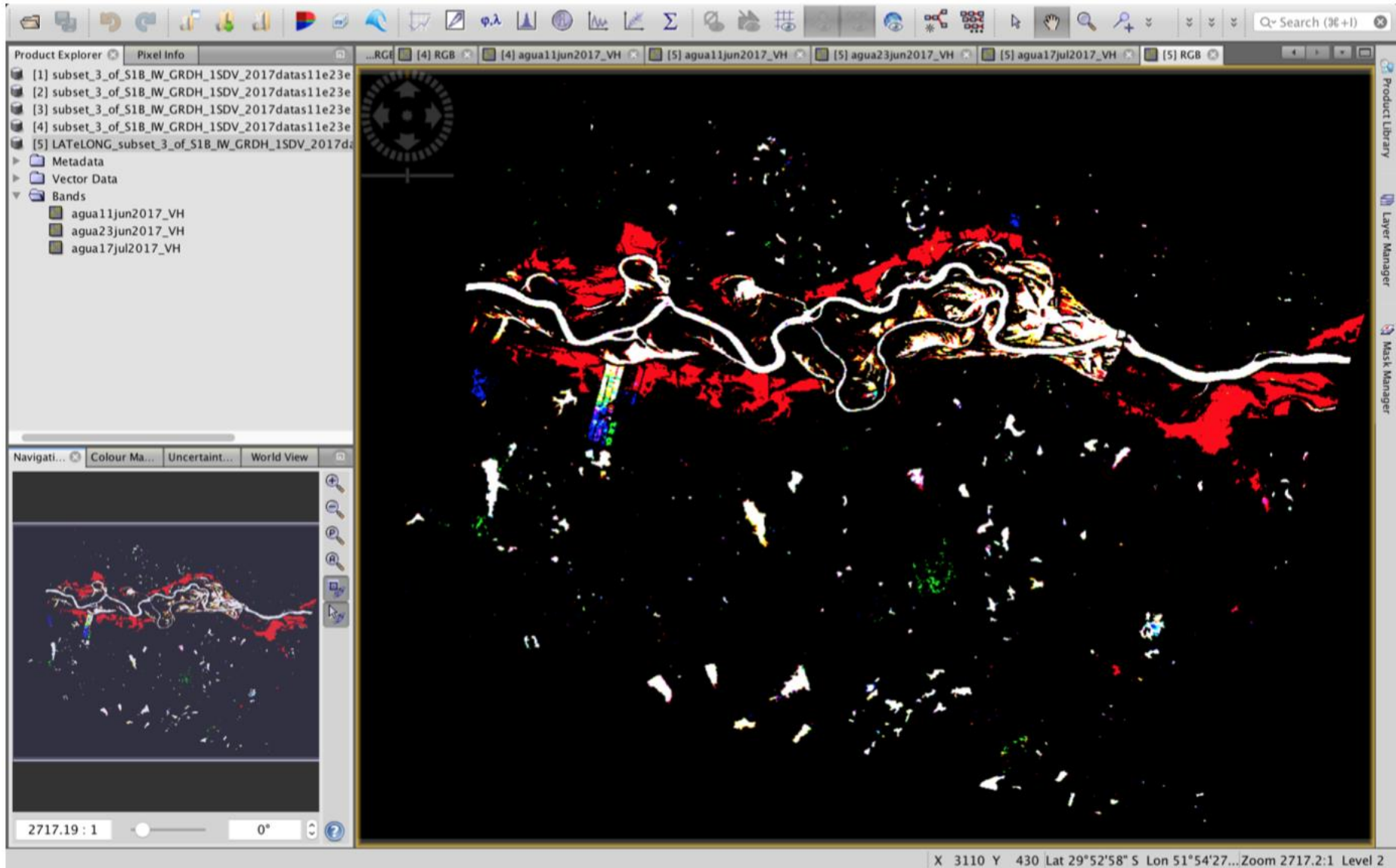
---



Máscara de inundação do dia 11 de junho de 2017

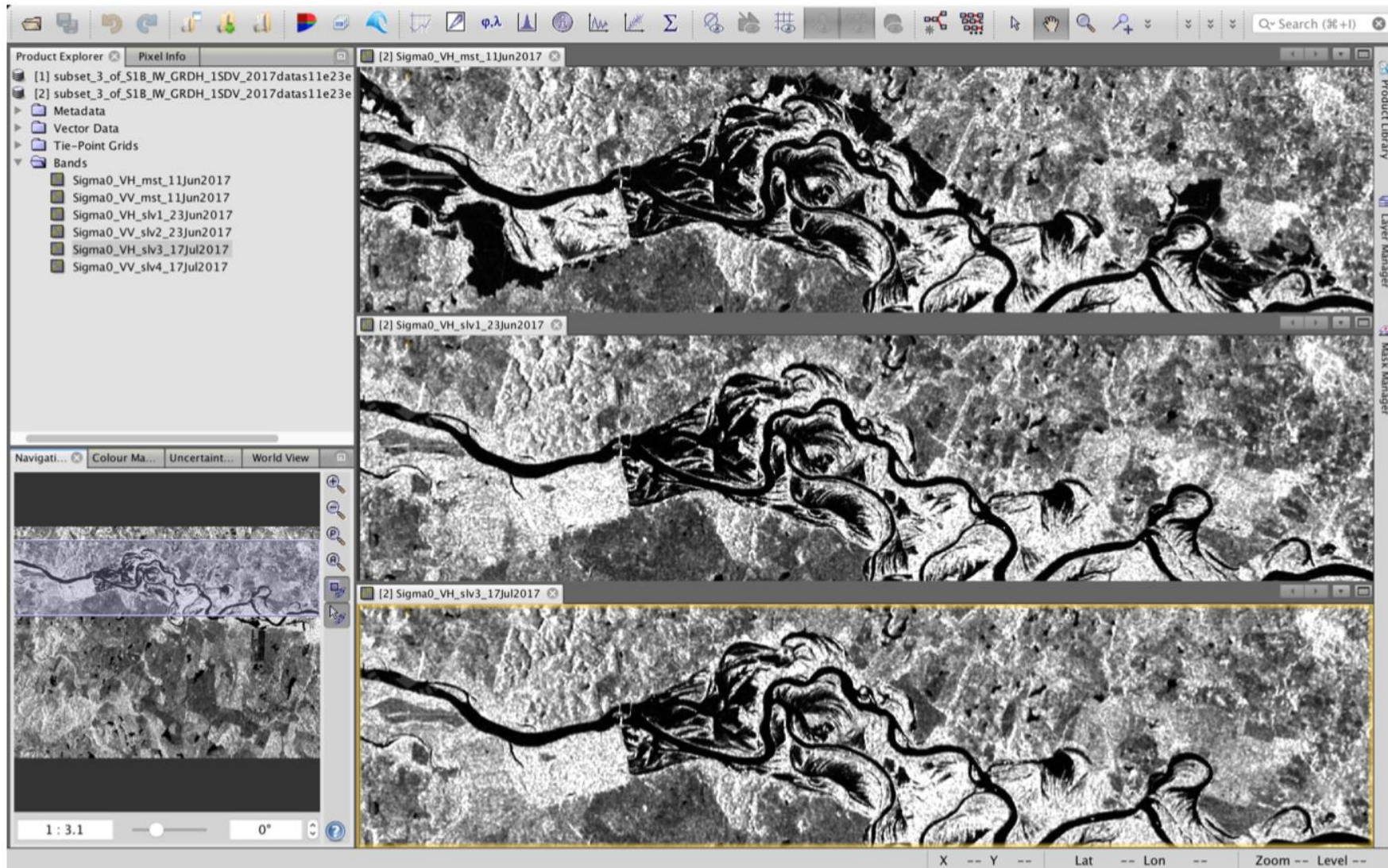
---

# Inundação





# Inundação

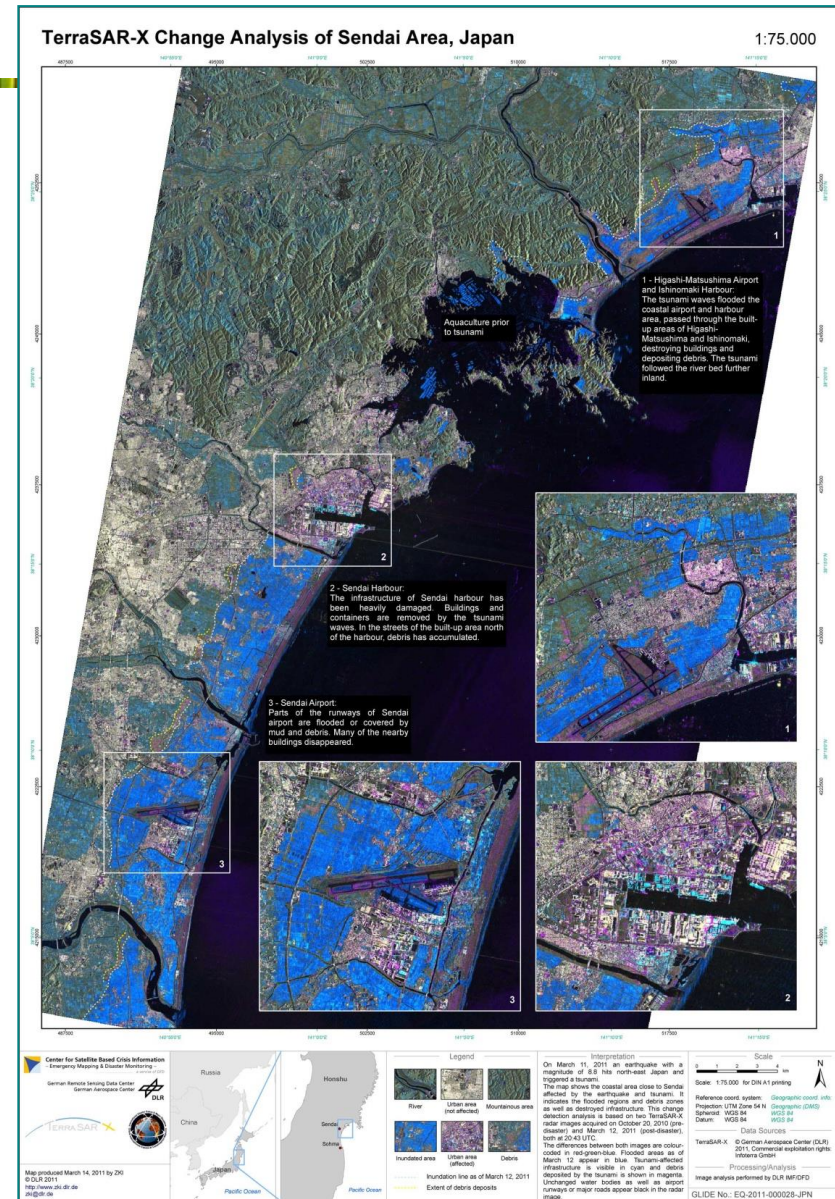




# Inundação

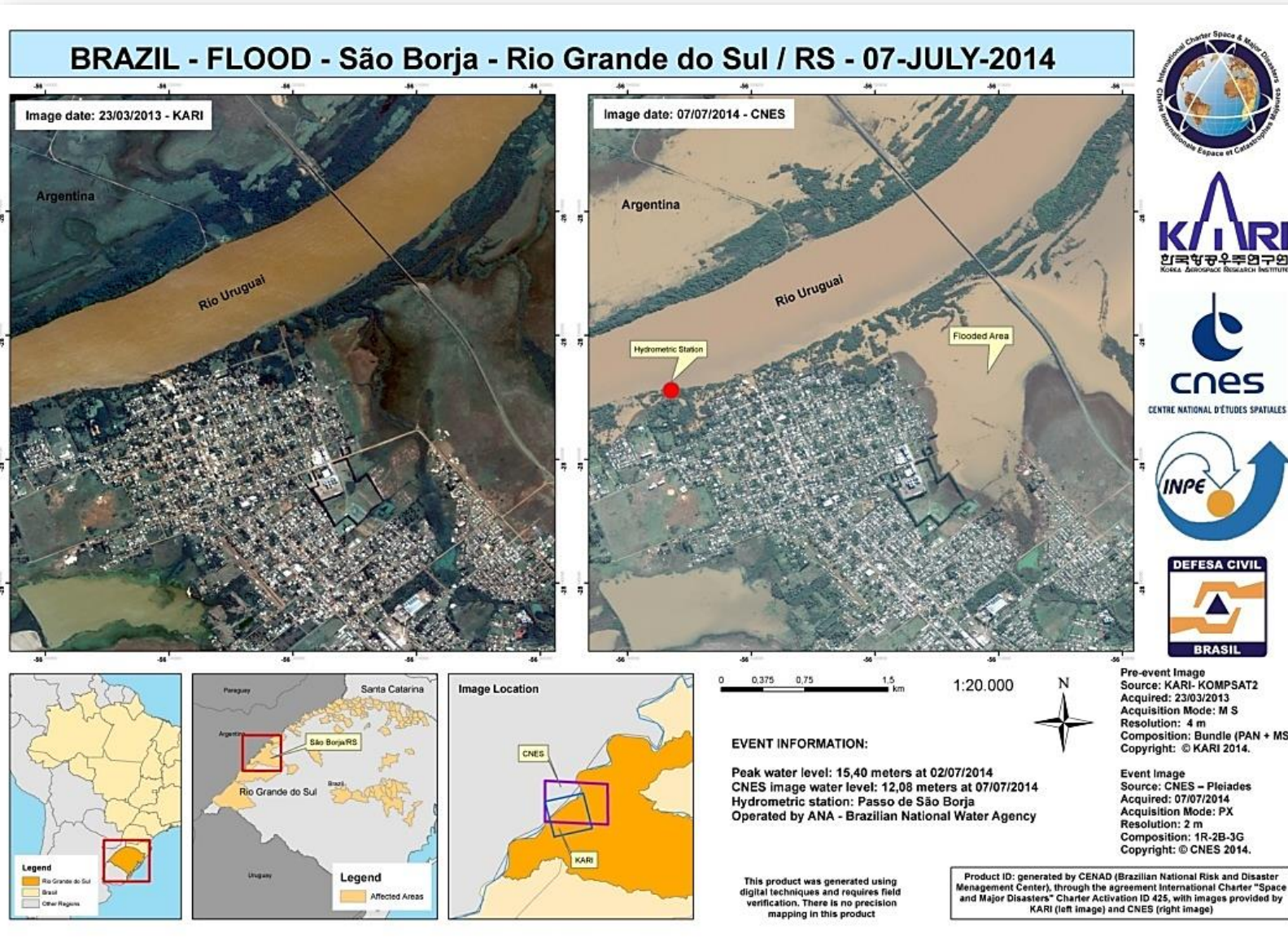


Sensor que opera na região do microondas - Terra SAR-X



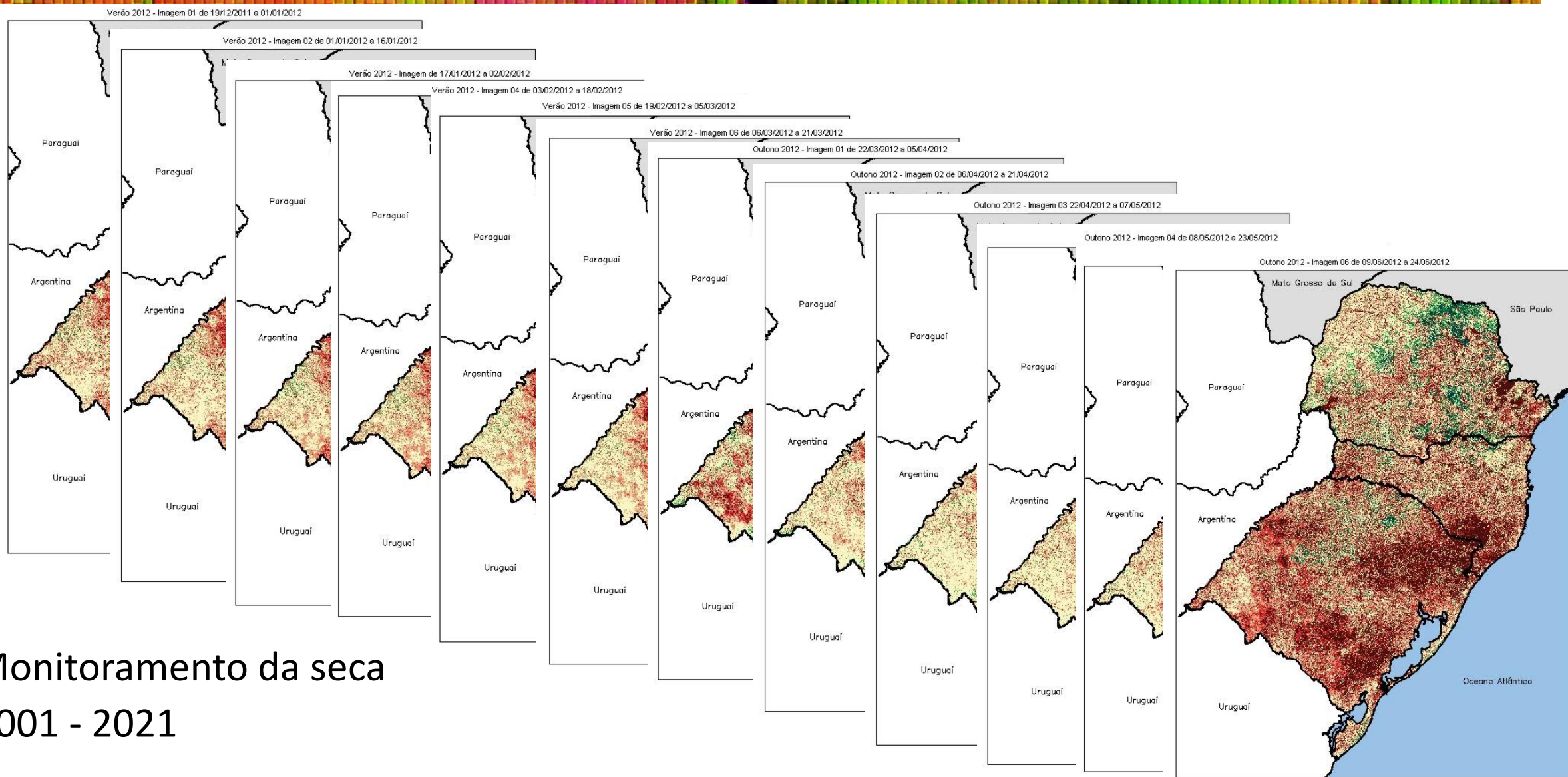


# Inundação





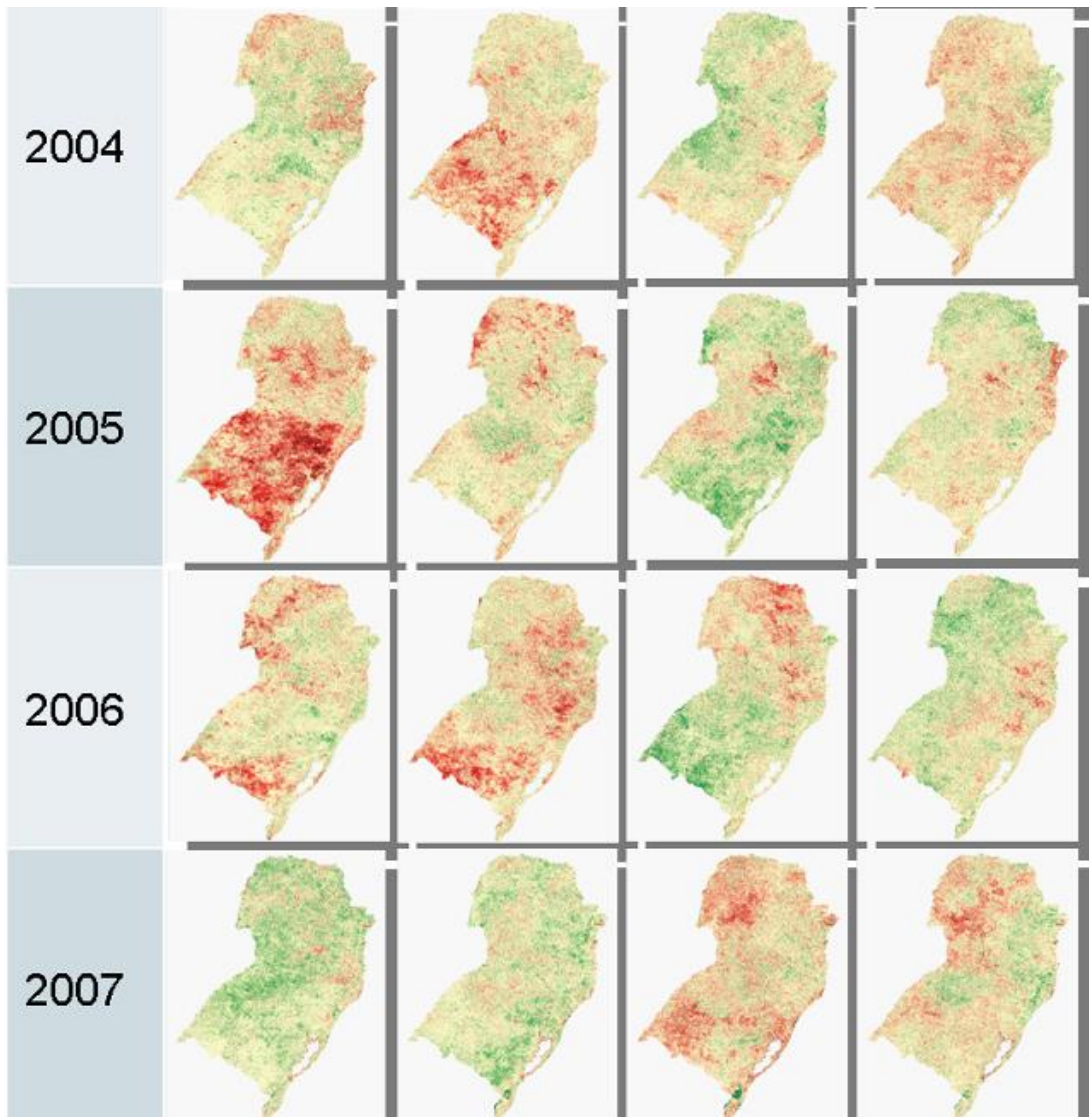
# Estiagem/Seca



Monitoramento da seca  
2001 - 2021



# Estiagem/Seca



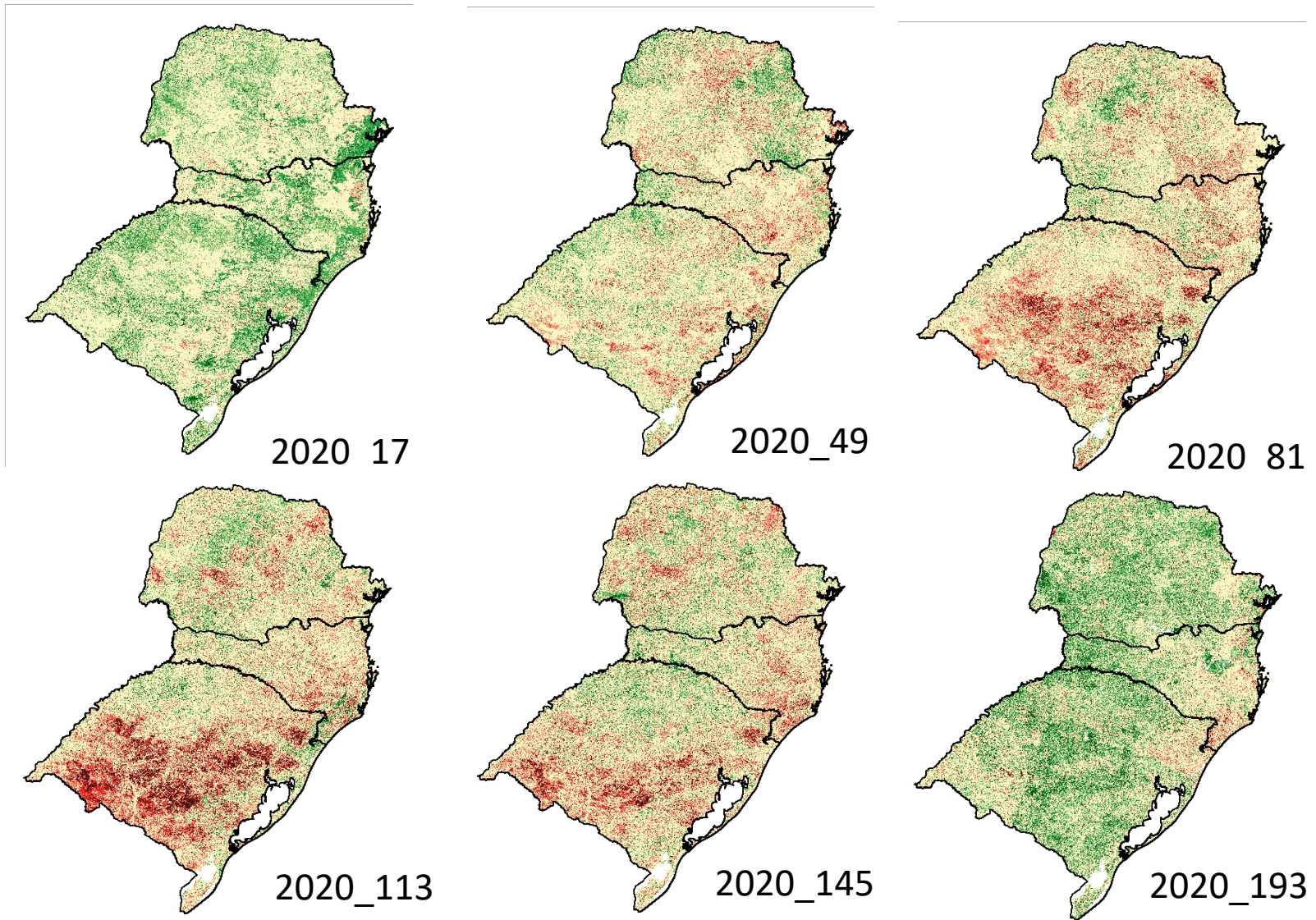
Valores percentuais (%) de estiagem na Região Sul do Brasil

	Verão	Outono	Inverno	Primavera
2001	8,49	8,74	7,14	9,84
2002	15,09	15,78	14,36	9,93
2003	6,44	3,90	18,44	18,12
2004	12,18	28,77	12,69	26,09
2005	46,82	18,70	11,36	15,24
2006	22,09	31,91	17,40	12,19
2007	7,19	8,58	31,80	21,18

Valores percentuais (%) de estiagem no Rio Grande do Sul

	Verão	Outono	Inverno	Primavera
2001	3,17	8,14	7,25	9,80
2002	16,49	9,47	18,77	10,96
2003	5,10	2,91	22,45	15,32
2004	5,10	40,82	13,93	29,73
2005	63,58	14,05	9,66	14,18
2006	22,31	35,23	6,61	13,12
2007	4,28	8,11	32,94	18,27

# Estiagem/Seca





# Terremotos

## Kathmandu damage assessment after the earthquake in Nepal on 2nd of May 2015

### Damaged buildings



2013-02-09



2015-05-02

### Destroyed Dharahara tower



2013-02-09



2015-05-02

### Gathering areas



2015-05-02

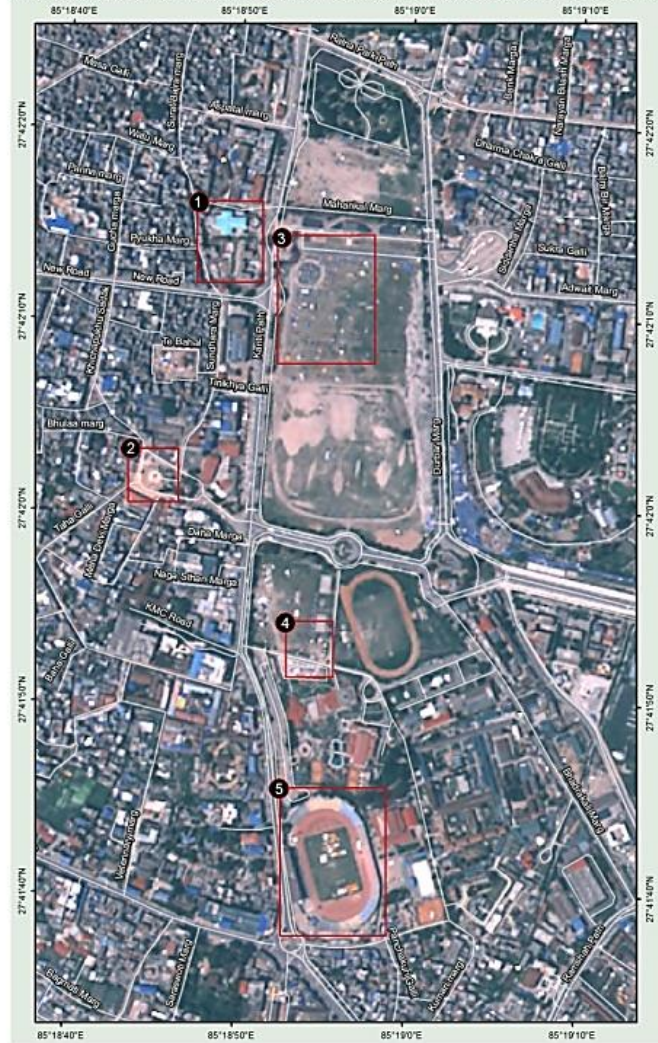


2015-05-02



2015-05-02

### Affected district of Kathmandu, based on KOMPSAT-3 image acquired on 02.05.2015



### Location

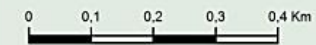


### Cartographic information

Local projection: UTM zone 45 North

Datum: WGS 84

Scale: 1:8600



### Data source

KOMPSAT-3 image acquired on 02.05.2015, AEISS sensor, ground resolution - 0.7 m (PAN)/ 2,8 m (Multi-Spectral) © KARI 2015

Archive KOMPSAT-3 image acquired on 09.02.2013, AEISS sensor, ground resolution - 0.7 m (PAN)/ 2,8 m (Multi-Spectral) © KARI 2015

Data processed by Research Center for Earth Operative Monitoring (NTs OMZ) JSC "Russian Space Systems"



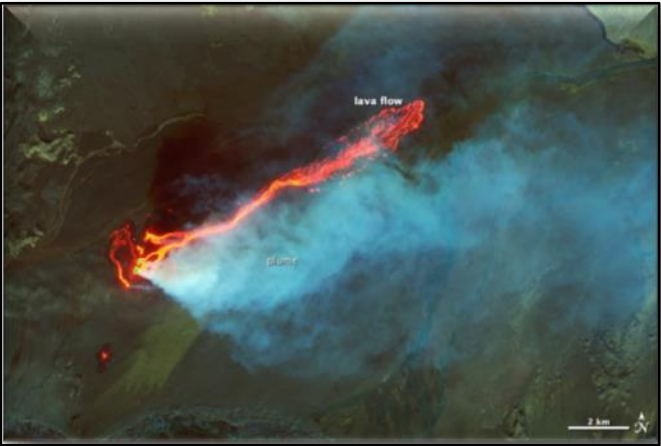
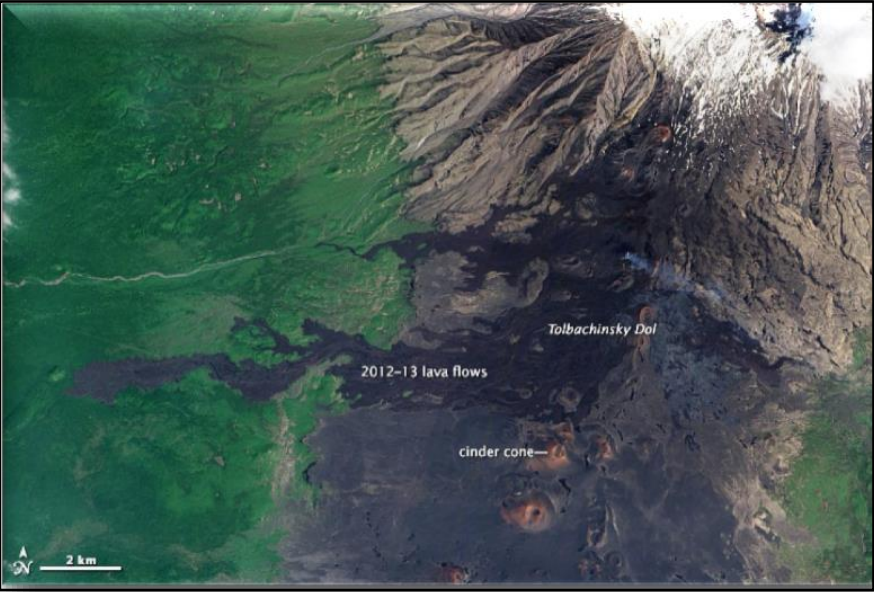


# Tornados





# Vulcanismo

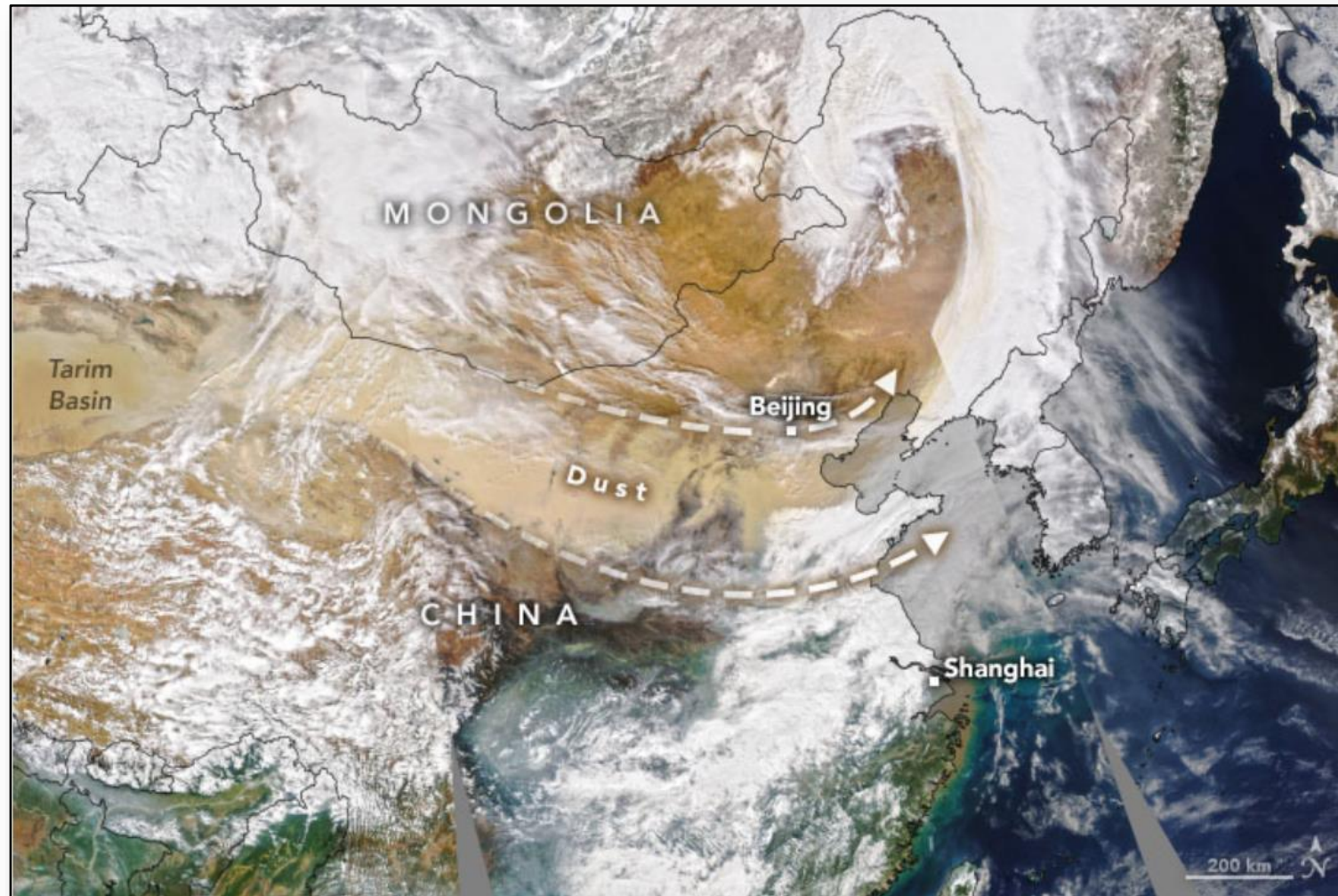


# Tempestades de areia





# Tempestades de areia



# Percepção de Risco





# Percepção de Risco



# Percepção de Risco





# Percepção de Risco



**Muito obrigada!**

**María Silvia Pardi Lacruz**  
**spardilacruz@gmail.com**