



SENSORIAMENTO REMOTO PARA O ESTUDO DE DESASTRES NATURAIS

María Silvia Pardi Lacruz

19 – 30 de julho de 2021

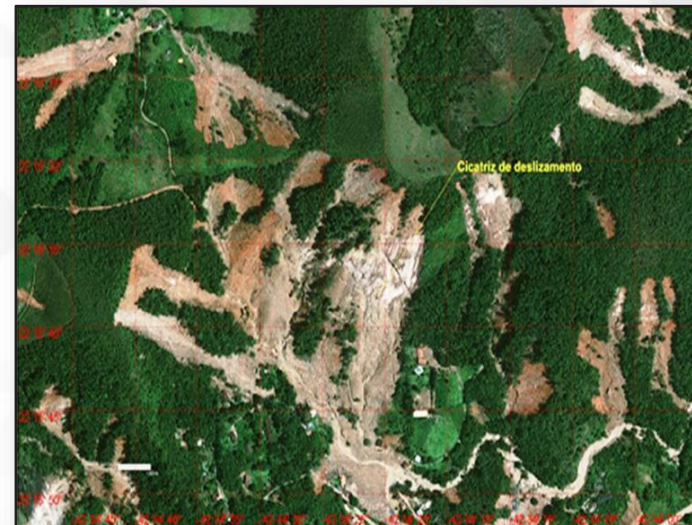
Eventos Naturais

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

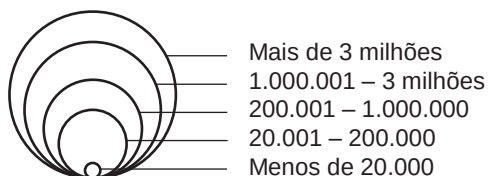
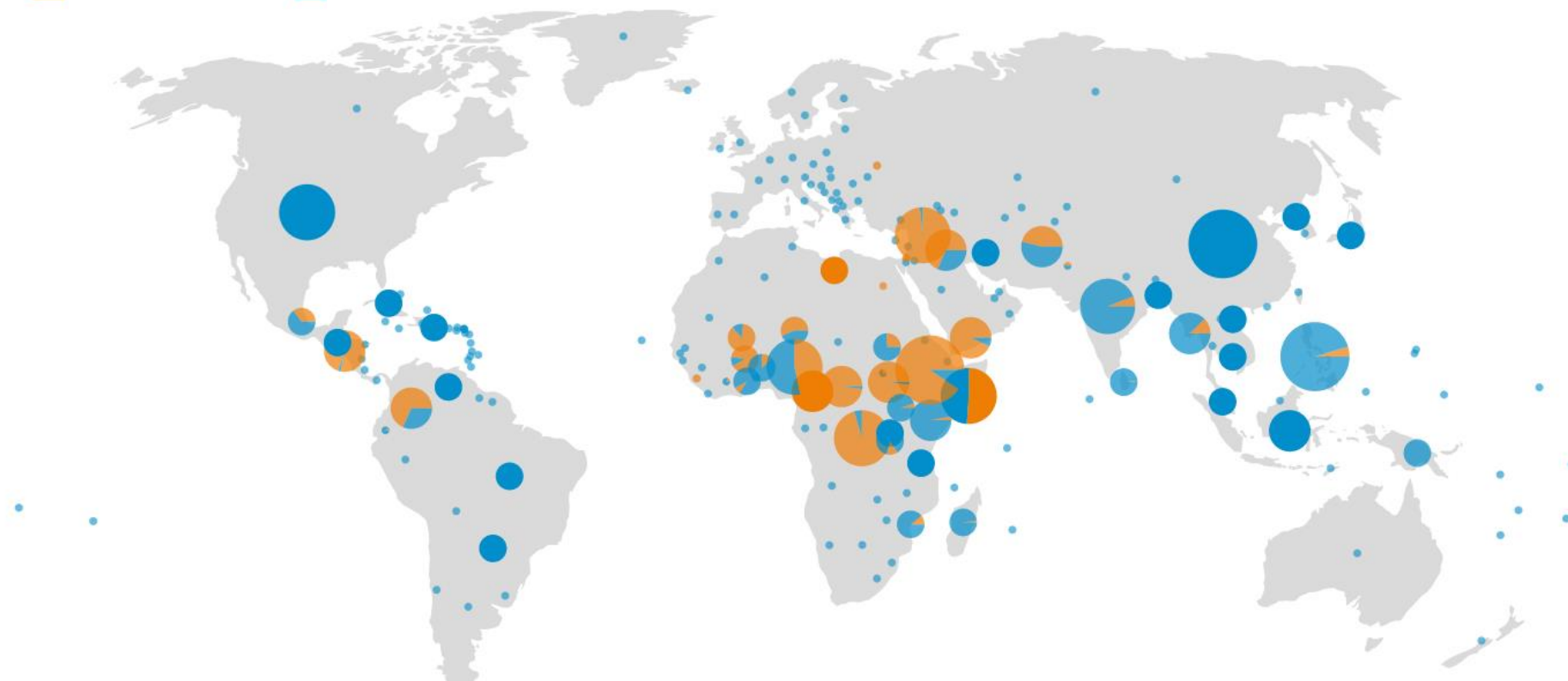
A qualificação “**natural**” indica que a **força motriz** dos processos provém de um ou mais dos seguintes componentes: **geológico, hidrológico, climatológico, meteorológico.**

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.



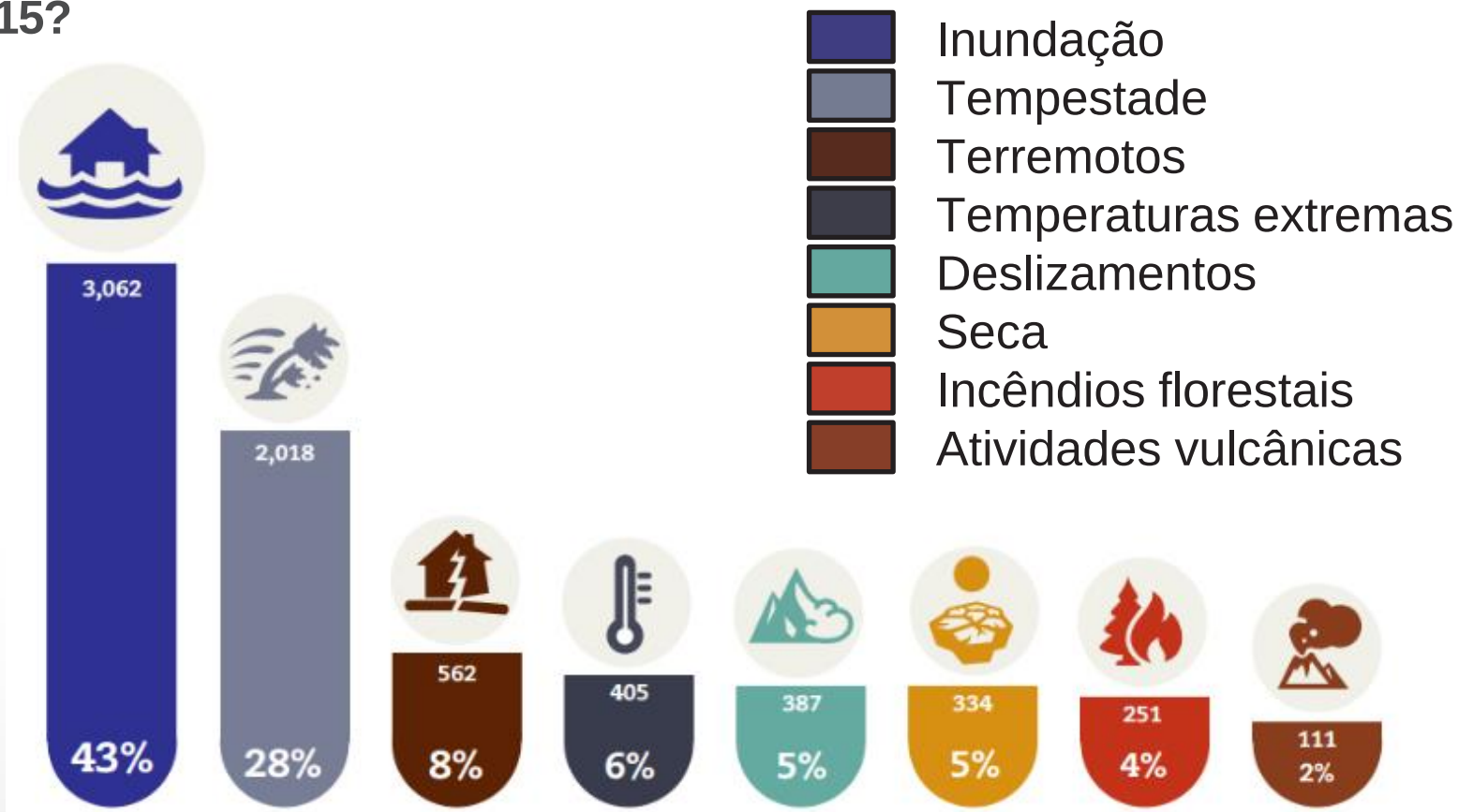
O Cenário de Desalojados Global - 2018

■ Conflitos ■ Desastres



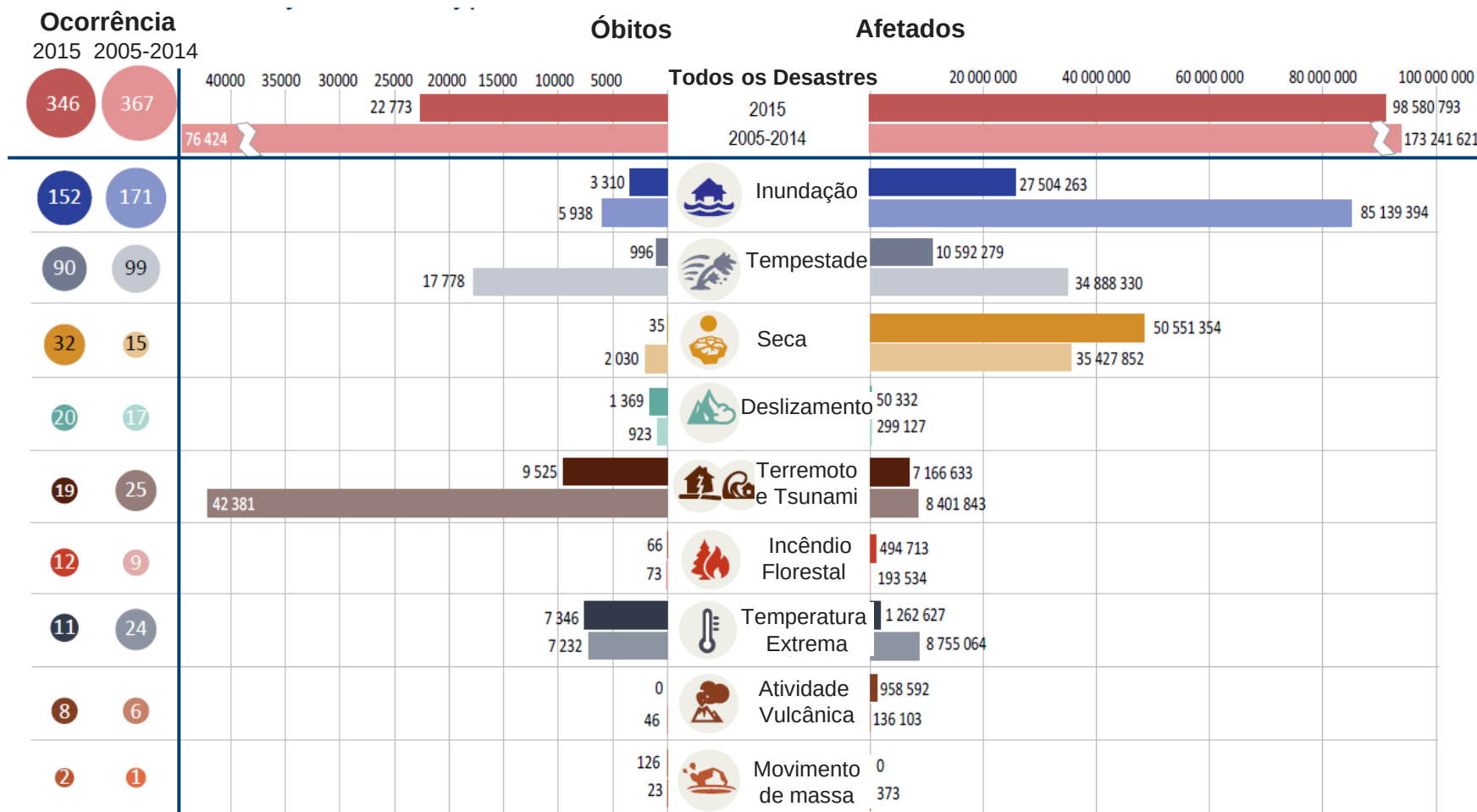
28 milhões de novos deslocados associados a conflitos e desastres em 148 países e territórios em 2018

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

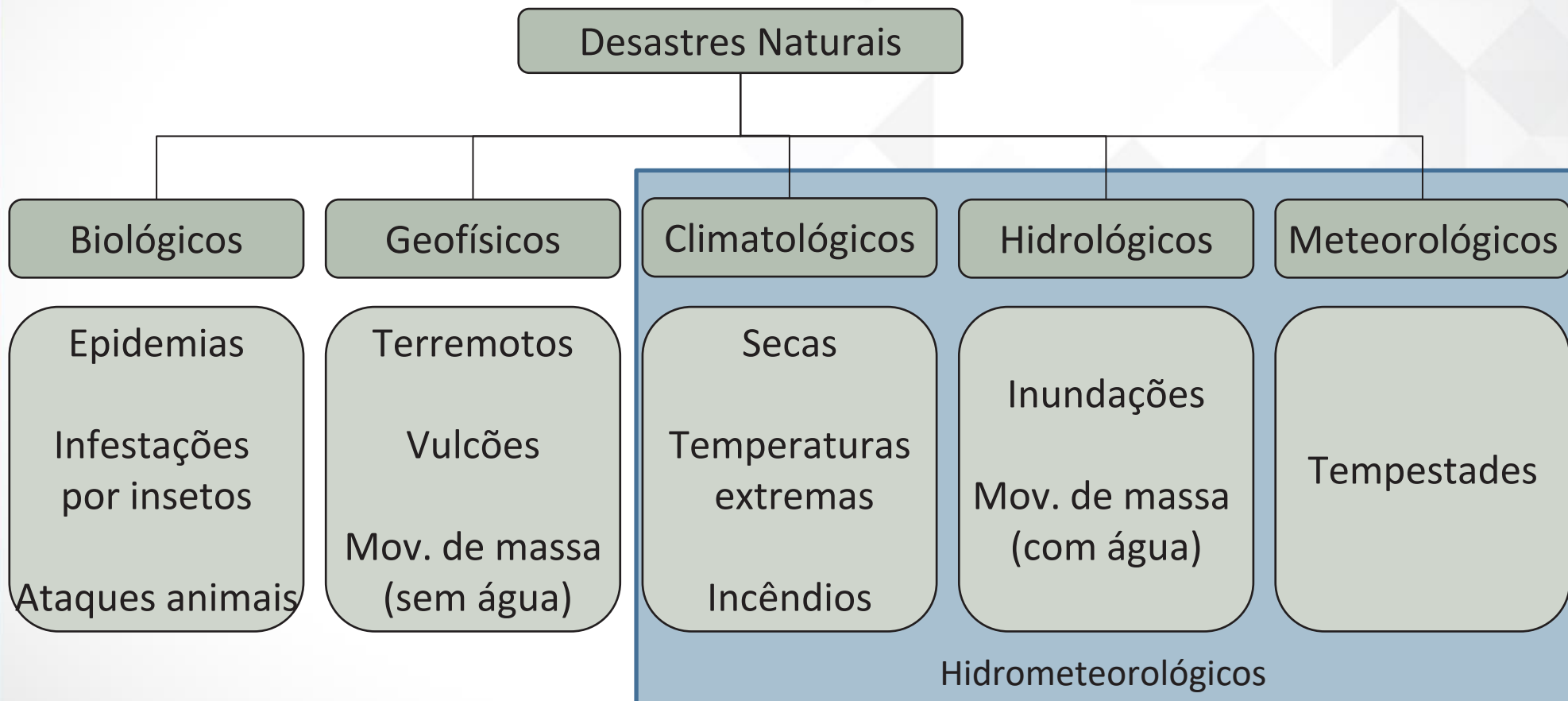


Fonte: CRED, UNISDR, 2018

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



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.

Pela etimologia da palavra, vulnerabilidade está sempre relacionada com perdas.

Pobreza é a causa e a consequência da vulnerabilidade. Não são sinônimos!

Vulnerabilidade a diferentes fenômenos naturais e antrópicos.

Necessidade de compreender os diferentes graus de vulnerabilidade que as sociedades estão expostas.

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 sexo, idade, classe social e outras características sociais e culturais.

Vulnerabilidade e Exposição

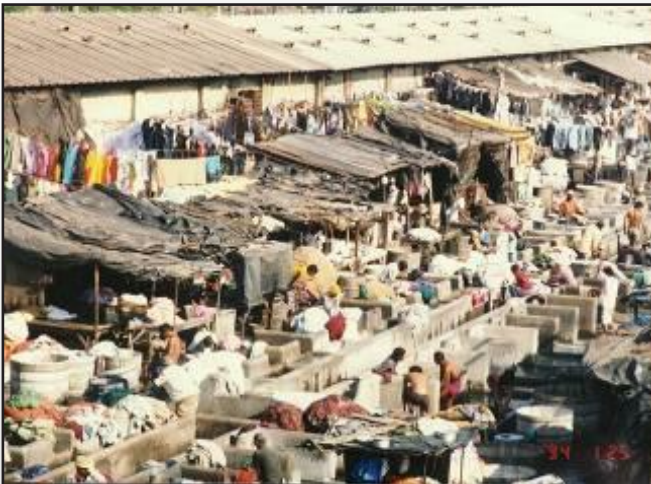
- Os padrões da população, a urbanização e as mudanças nas condições socioeconômicas tem influenciado nas tendências observadas da **exposição e vulnerabilidade a eventos climáticos extremos**.

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

Vulnerabilidade

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

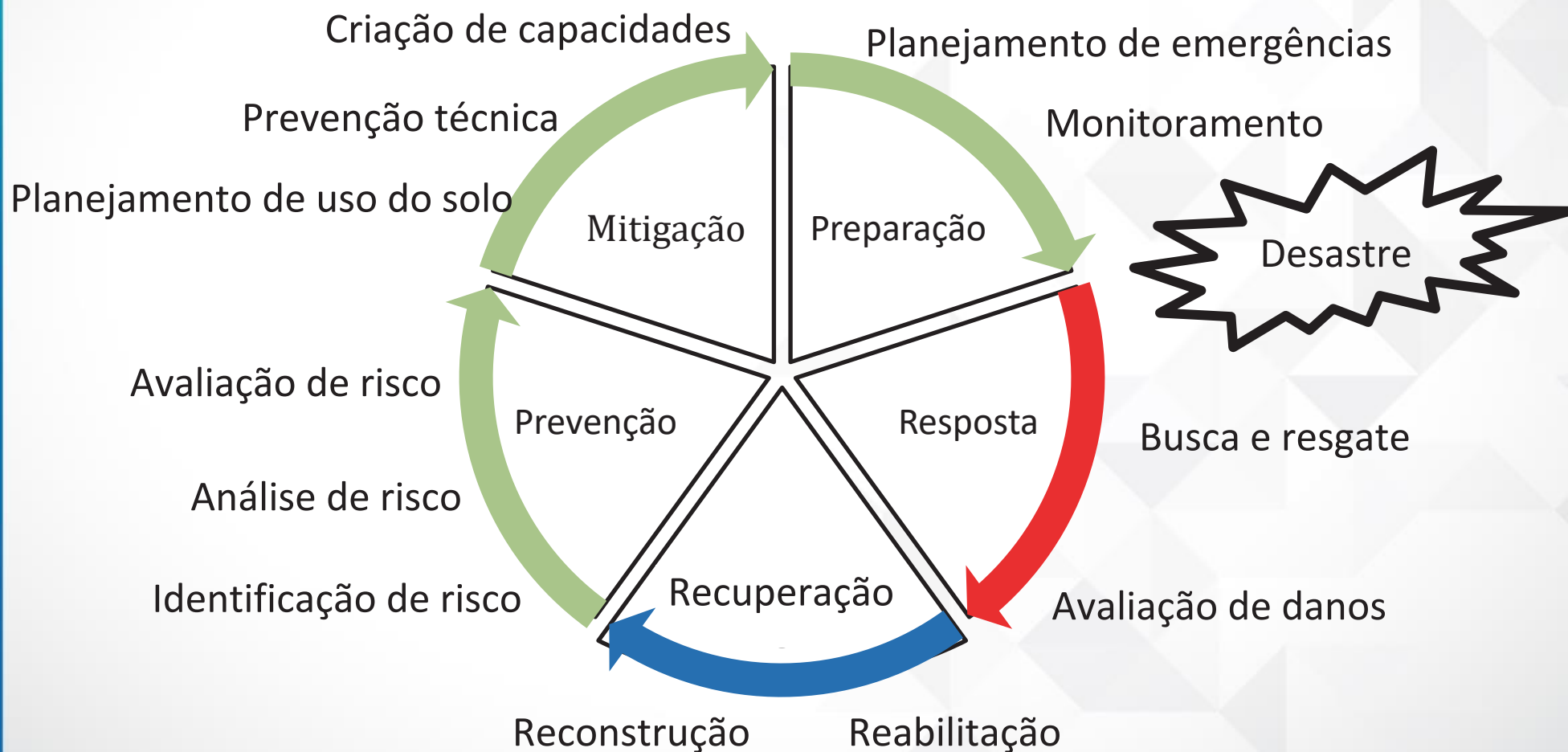
Não controlável ou parcialmente controlável

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



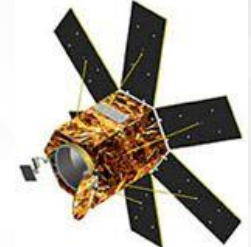
QuickBird



EROS



KOMPSAT



ORBVIEW-3



Landsat-5



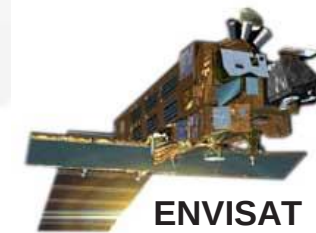
LANDSAT-7



Spot-4



Spot-5



ENVISAT



IRS



CBERS



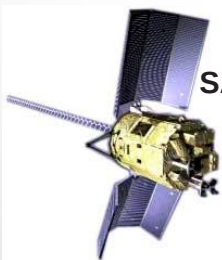
EOS-AM-1/TERRA
EOS-PM-1/AQUA
EO-1
ALOS, ADEOS



ERS-1



Geo Eye



SAC-C



JERS-1



World view



Radarsat

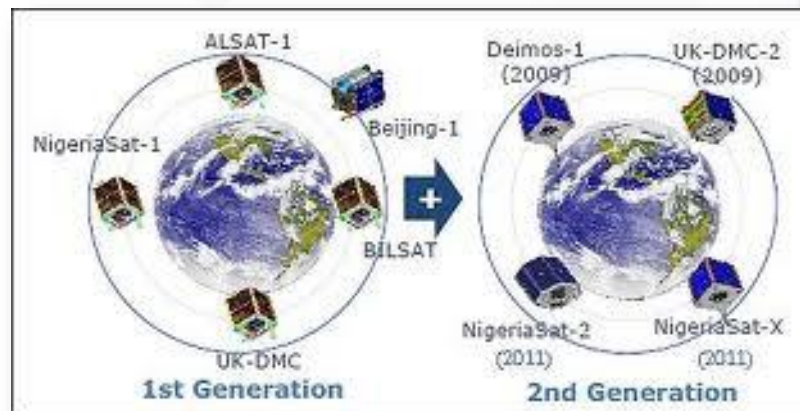


NOAA-AVHRR

Constelações de Satélites de Observação da Terra



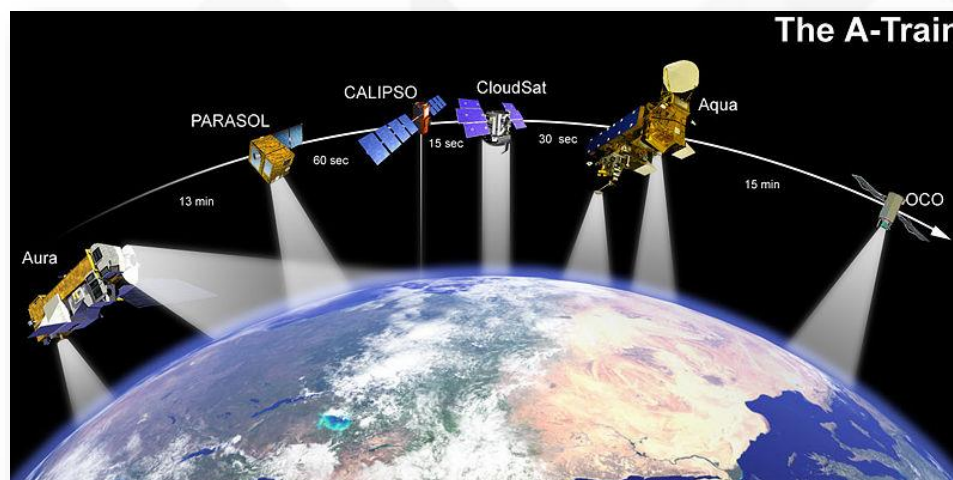
Rapid Eye-cinco satélites



DMC

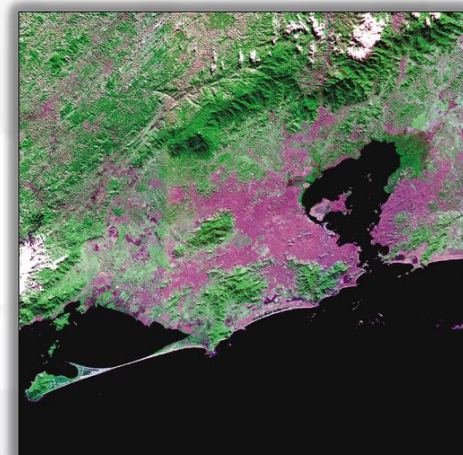
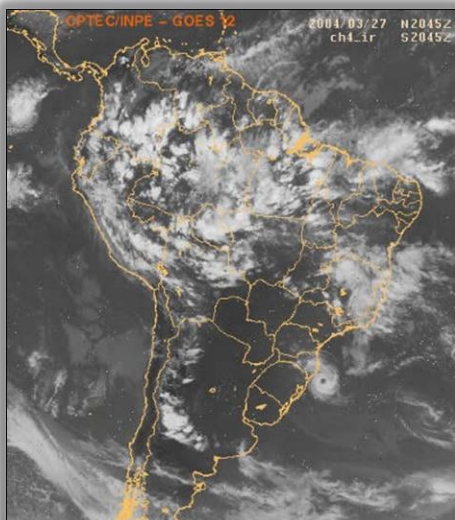


Sentinel 1 e 2



A-train (Afternoon Train) cinco satélites num consórcio entre Japão, França e Estados Unidos.

Resolução Espacial



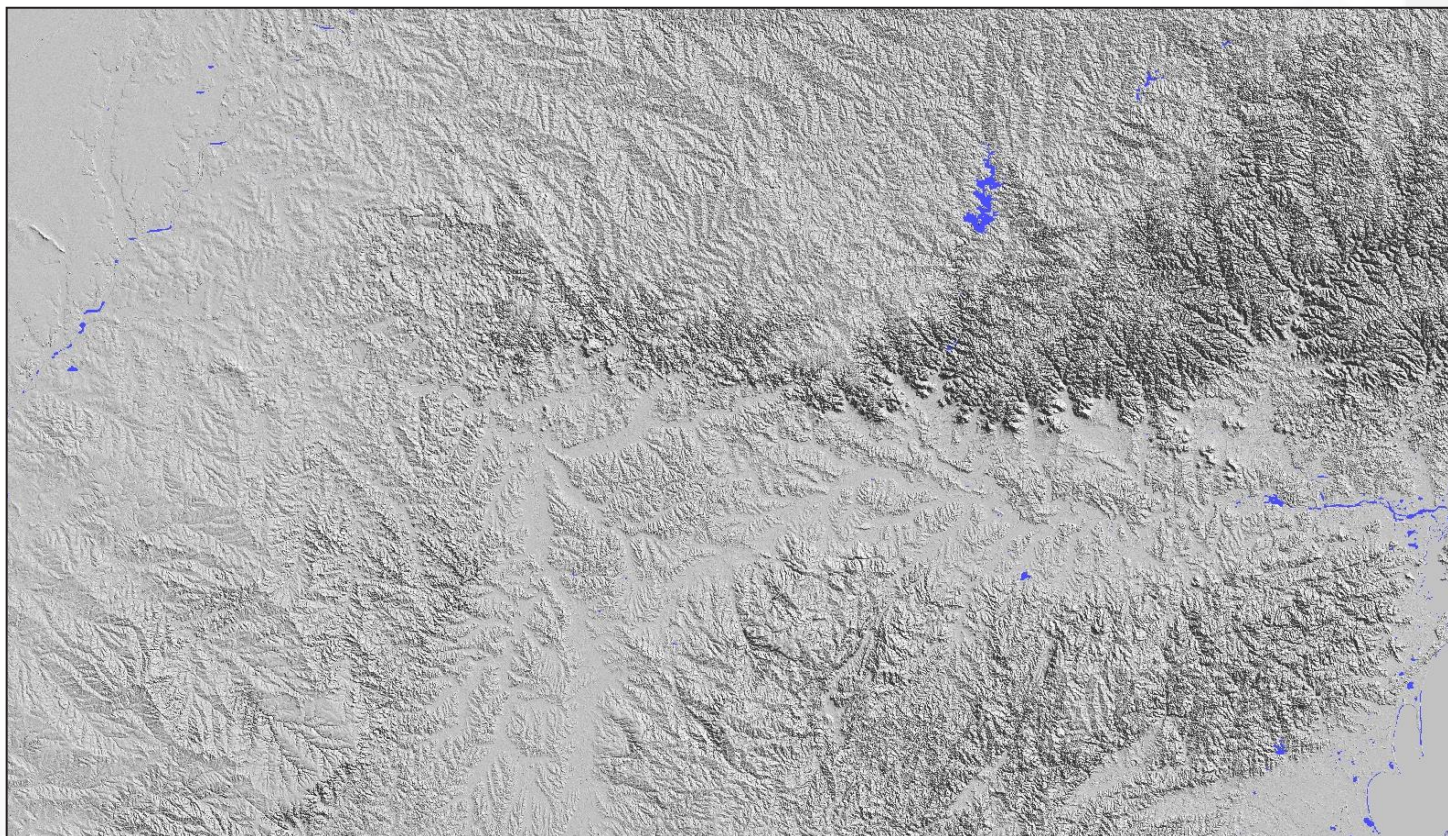
Resolução Espacial



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

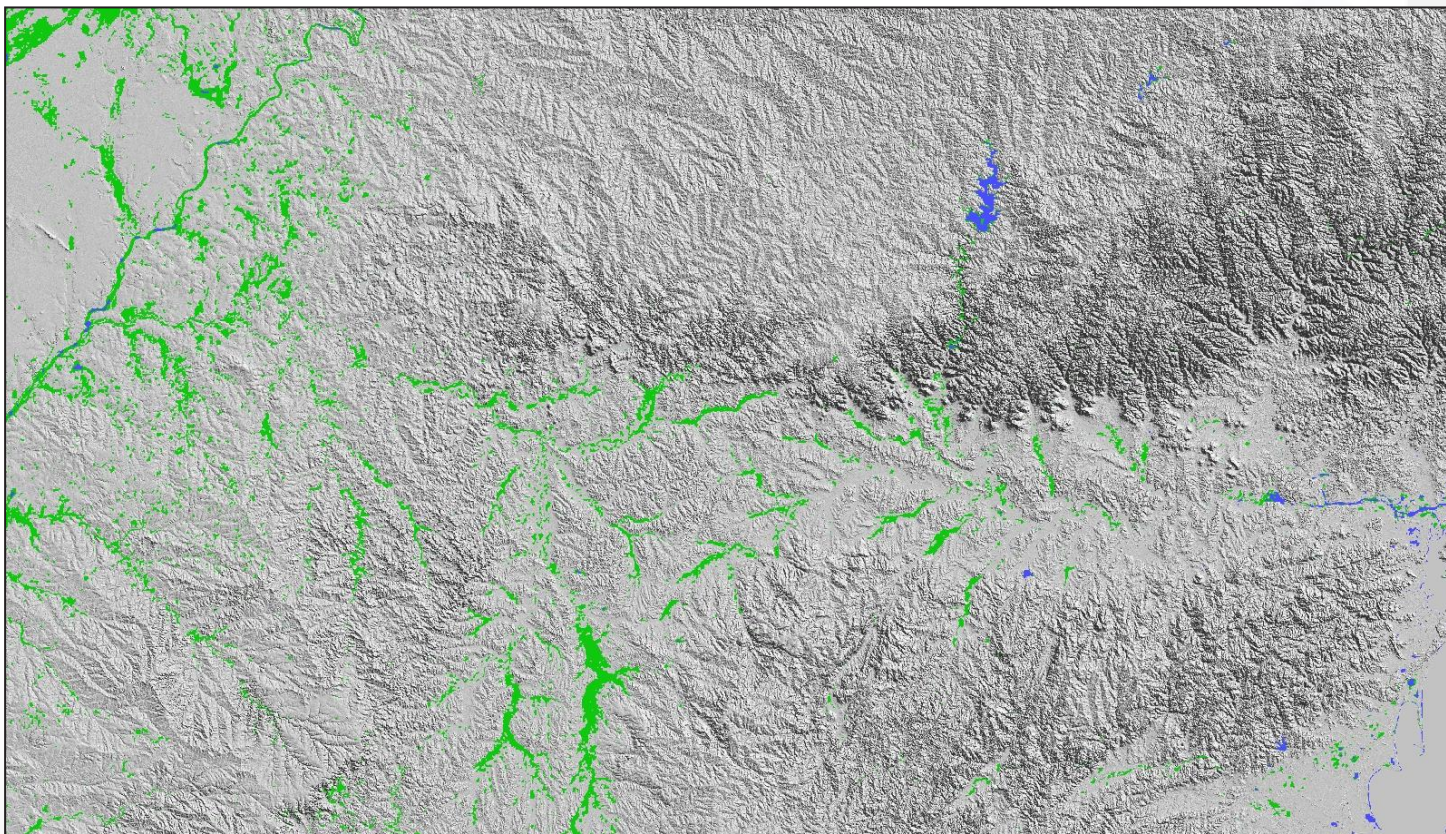


Resolução Temporal



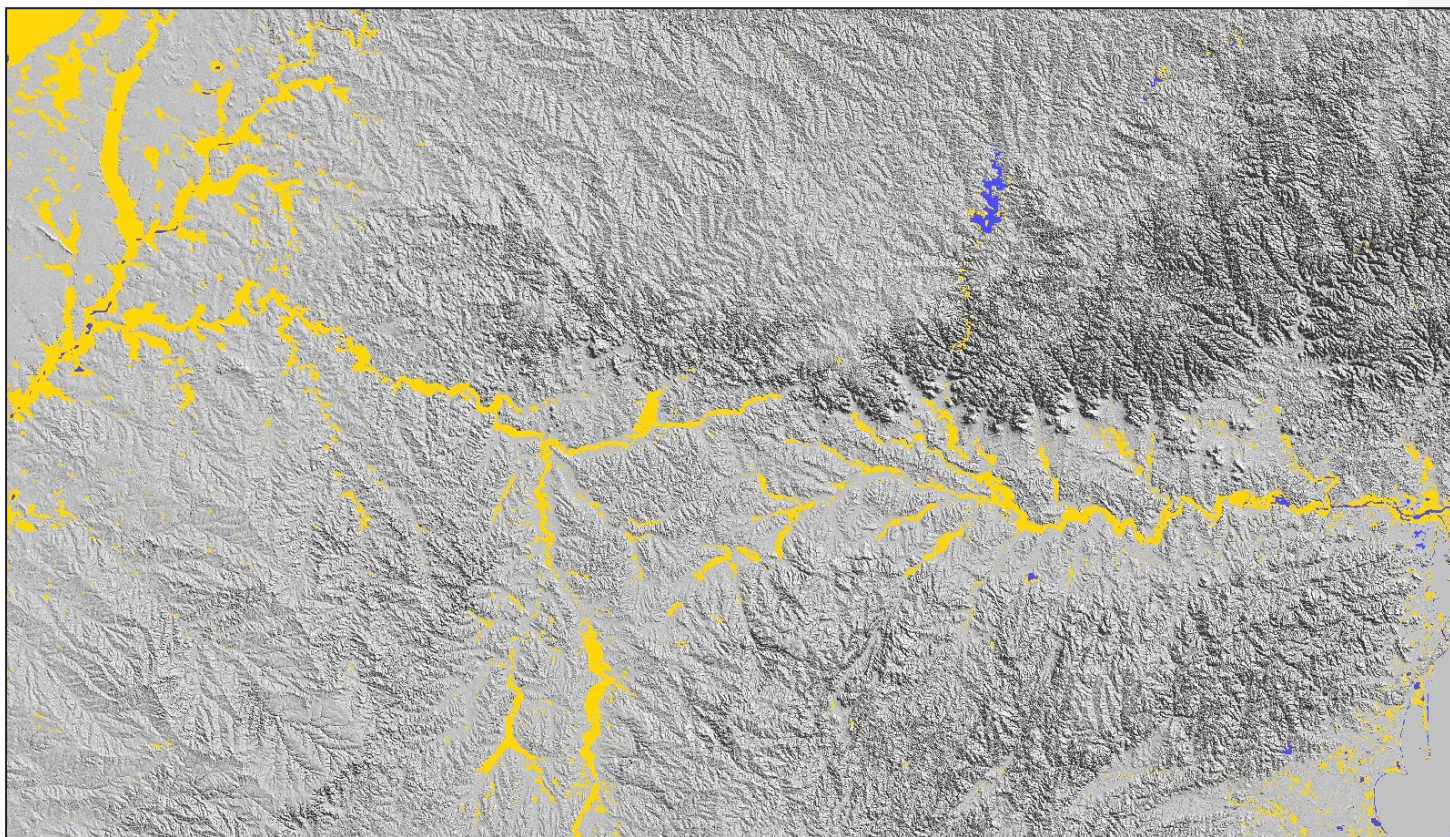
31/08/2009

Resolução Temporal



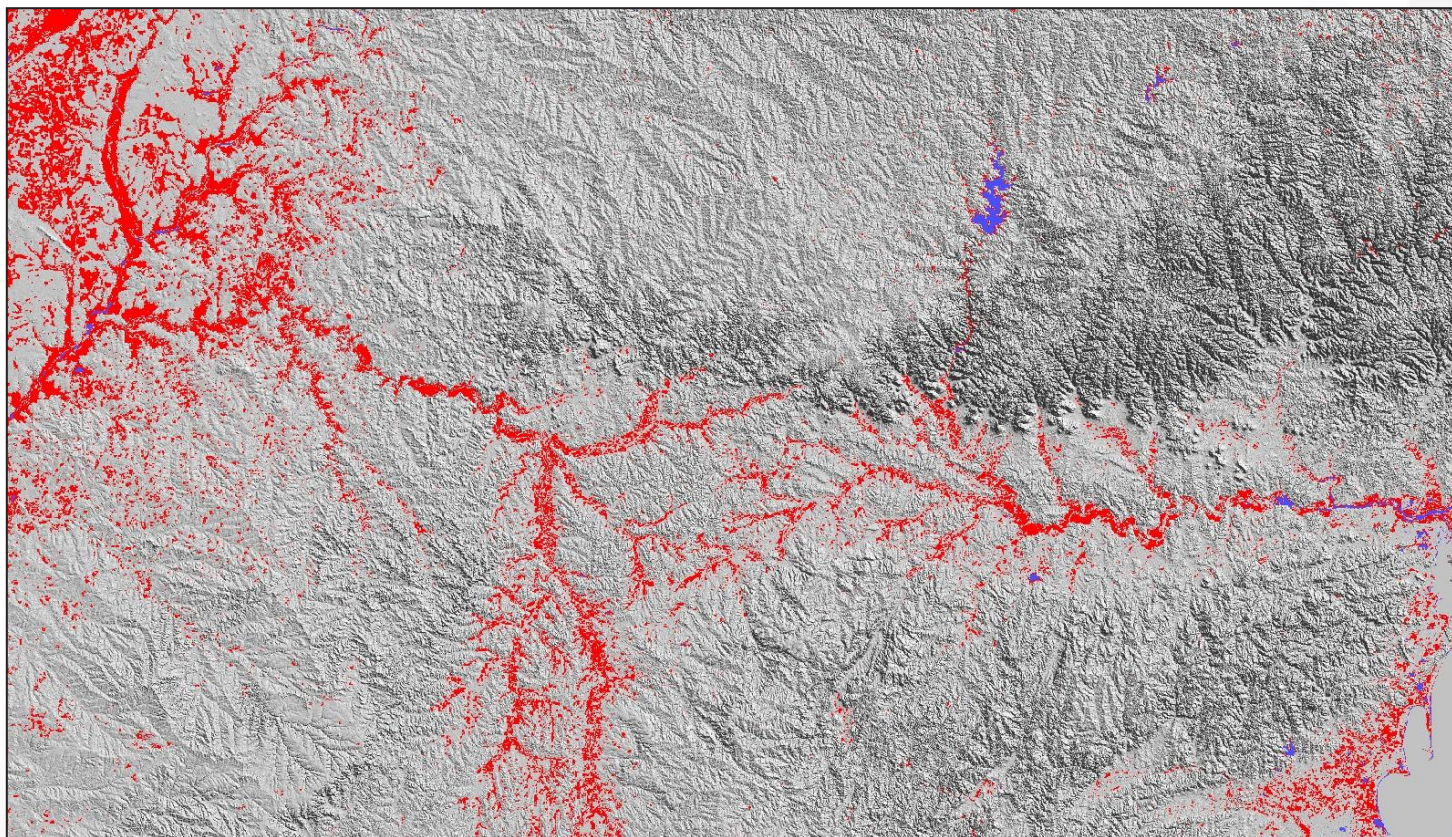
05/09/2009

Resolução Temporal



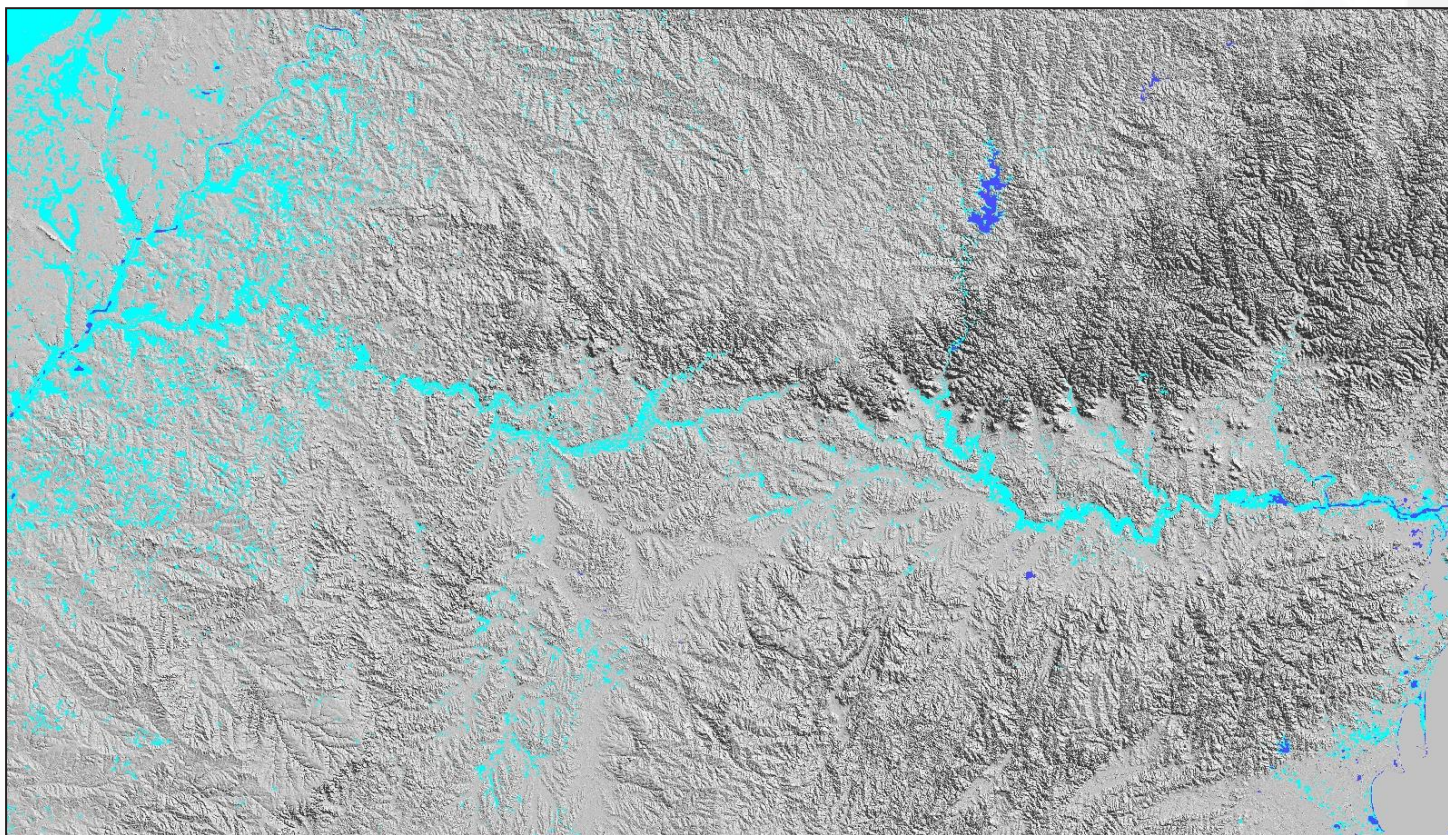
29/11/2009

Resolução Temporal



05/12/2009

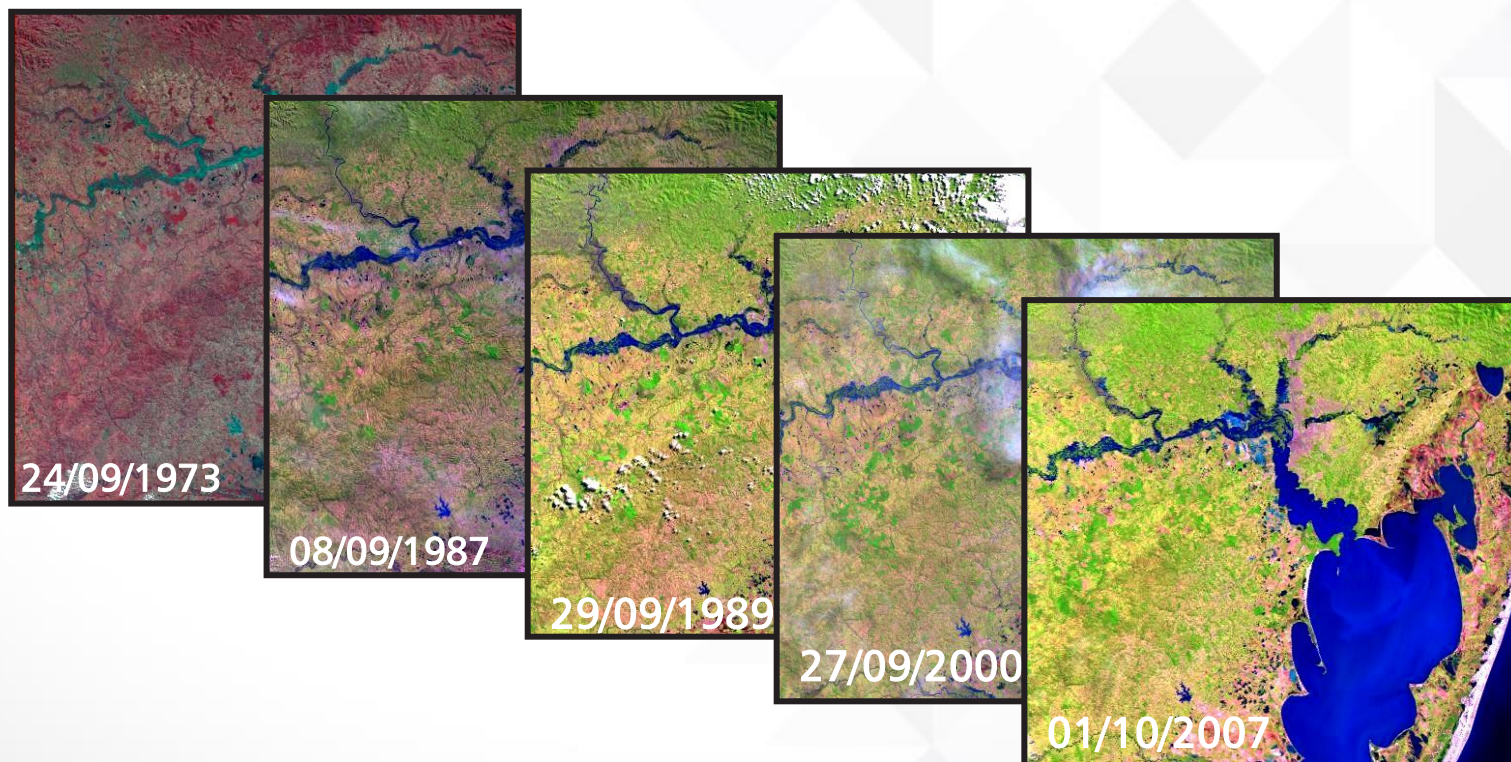
Resolução Temporal



14/01/2010

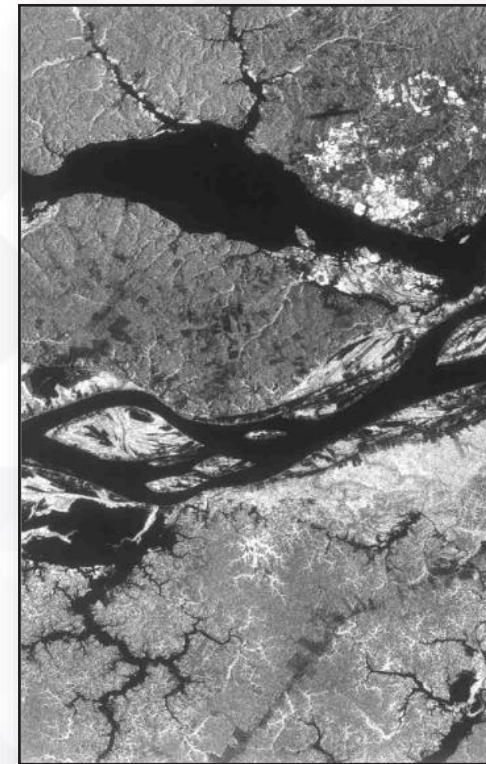
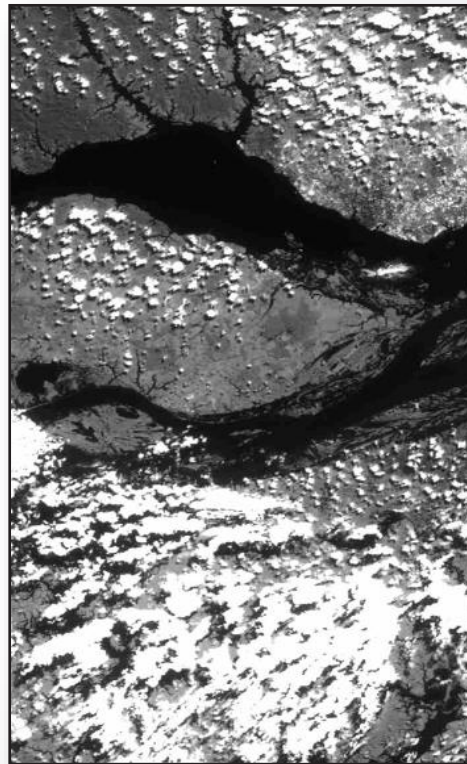
Resolução Temporal

- Utilização de dados históricos

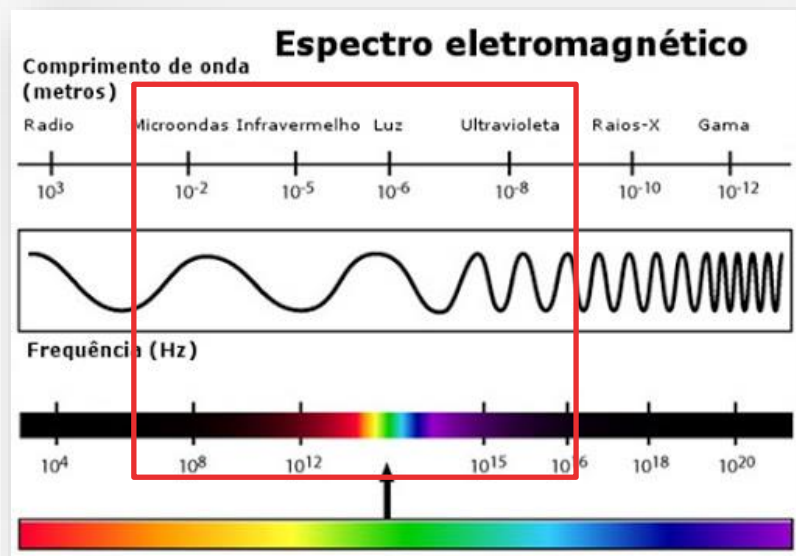


Resolução Espectral

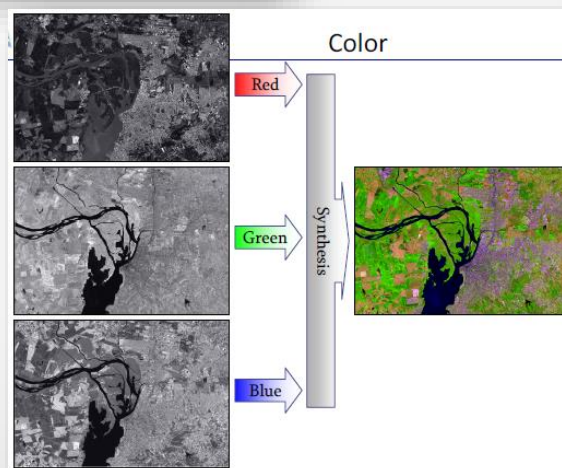
- Obtenção de informação em diferentes faixas do espectro eletromagnético



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...

Nesta edição...
Nais de homologa-
ção e resultados finais dos
concursos da Prefeitura e
Câmara.

2

O jornal para um novo Ijuí

Ano 3 - Nº 271

Ijuí, sábado, 30 de maio de 1992

Cr\$ 500,00

Os projetos...
tados no Bairro Thomé de
Souza e nas proximidades
do 15 de Novembro.

11

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 Moimbo voltou a transbordar. O abastecimento de água é feito através de poços artesanais e caminhões de Bombeiros. No interior, dezenas de famílias ficaram submersas nas margens dos rios. Quatro mortes foram...

Enchente deixa várias famílias desabrigadas



rastró de lixo e sujeira. Com a construção de trinta casas destinadas a moradores das áreas de risco, a expectativa é de que o número de desalojados diminua nas próximas enchentes.

Ainda ontem pela manhã o nível do rio começou a baixar no Cai, mas ainda subia em Montenegro, onde até o final da tarde alcançava cerca de 4m10cm acima do normal. Algumas ruas ficaram alagadas nos bairros Industrial e Ferroviário, mas nenhuma família foi res...

a circular por ruas do bairro Navegantes (foto), além das inundações deixaram um...
APOLLO GL
GOL CL
WILMAR G. MARTINS - Cachoeirinha - 1905
ROQUE J. L. D'AS - Caxias do Sul - 2105
UNO MILLE
ALVAR LEMOS - São Leopoldo - 2005

Prejuízos
de Cr\$
1 bi na
energia

7

Corsan
recupera
sistema

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)

FURACÃO de OFERTAS
Levando os preços altos pra bem longe!

✓ Enchente, inundação e alagamento;

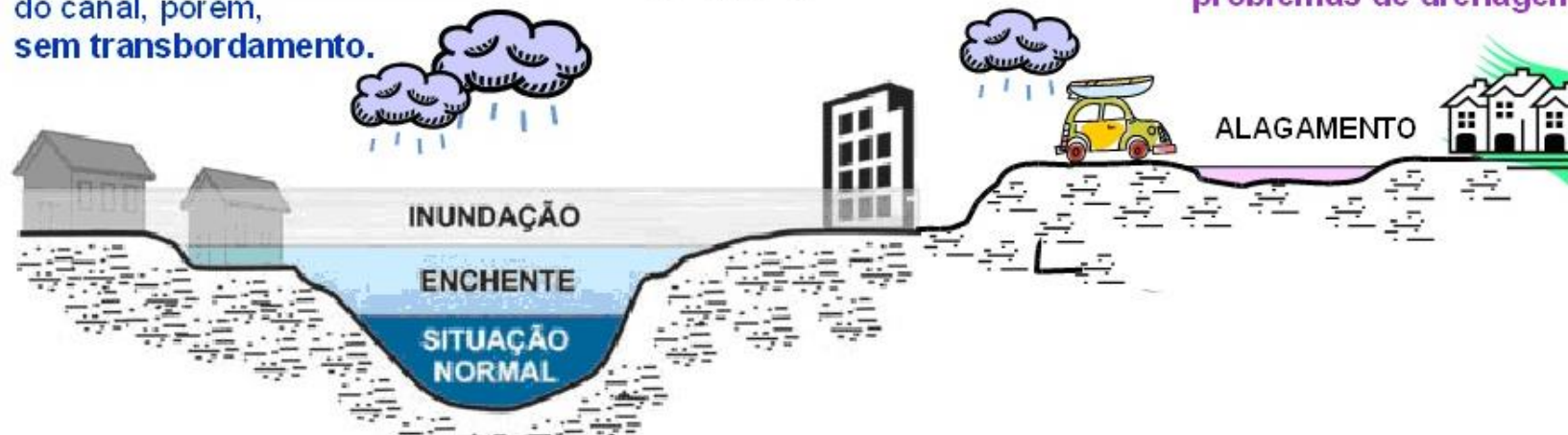
SÃO PREOCUPANTES PORQUE
CAUSAM **EFEITOS IMEDIATOS (DIRETOS) E EFEITOS POSTERIORES (INDIRETOS)**
À SAÚDE HUMANA;

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.

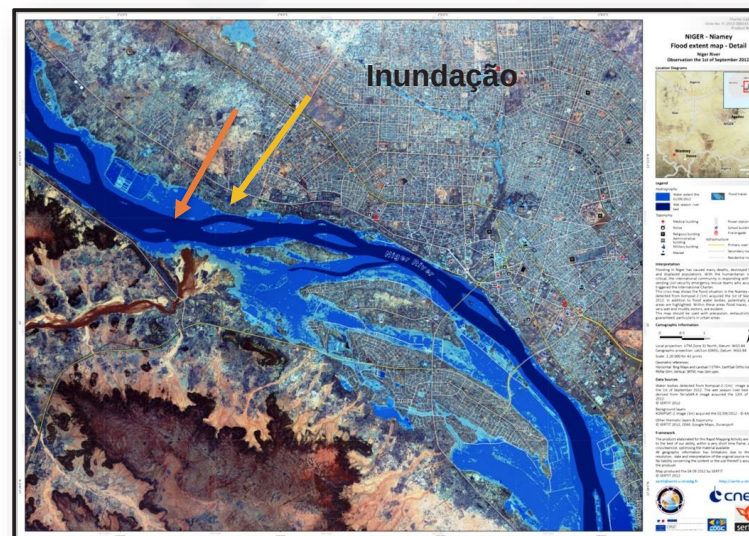
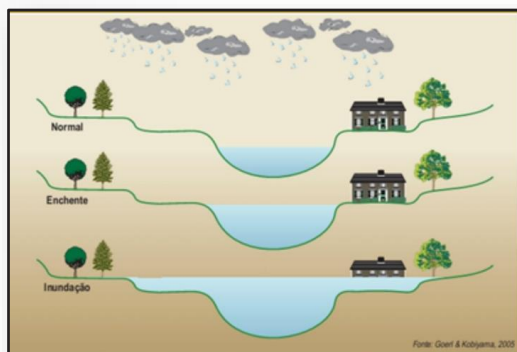
Inundação é o transbordamento das águas de um canal de drenagem, atingindo as áreas marginais (planície de inundação ou área de várzea)



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



Inundação



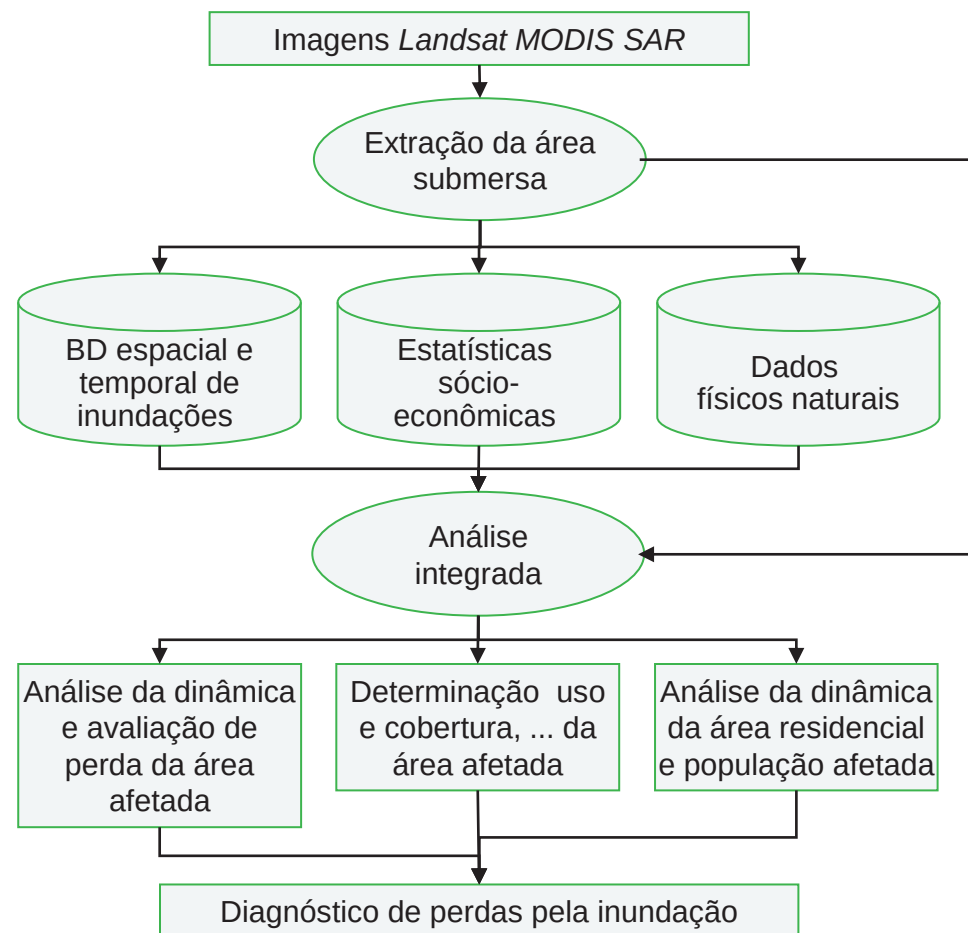
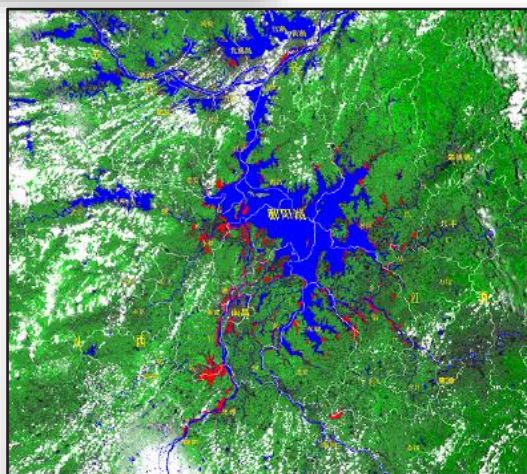
Leito menor, situação de normalidade
Leito maior, situação de anormalidade



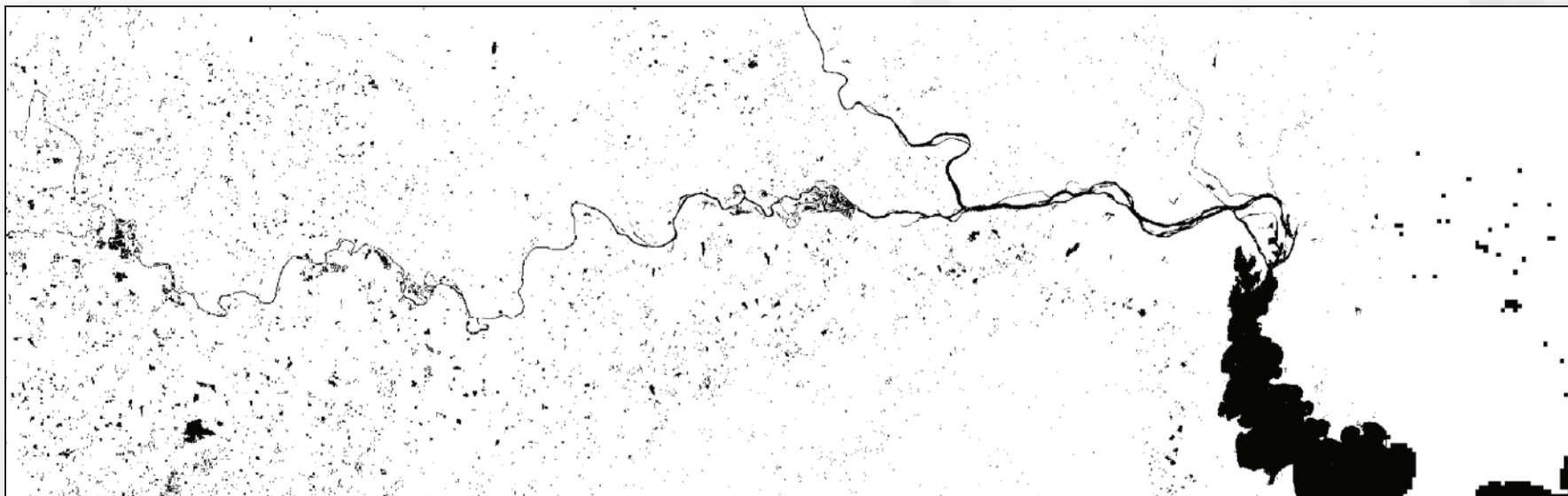
Rio Acre, nível 11, 11 metros, próximo do nível de alerta - 31 julho 2017.

Inundação

- Estimativa de perdas

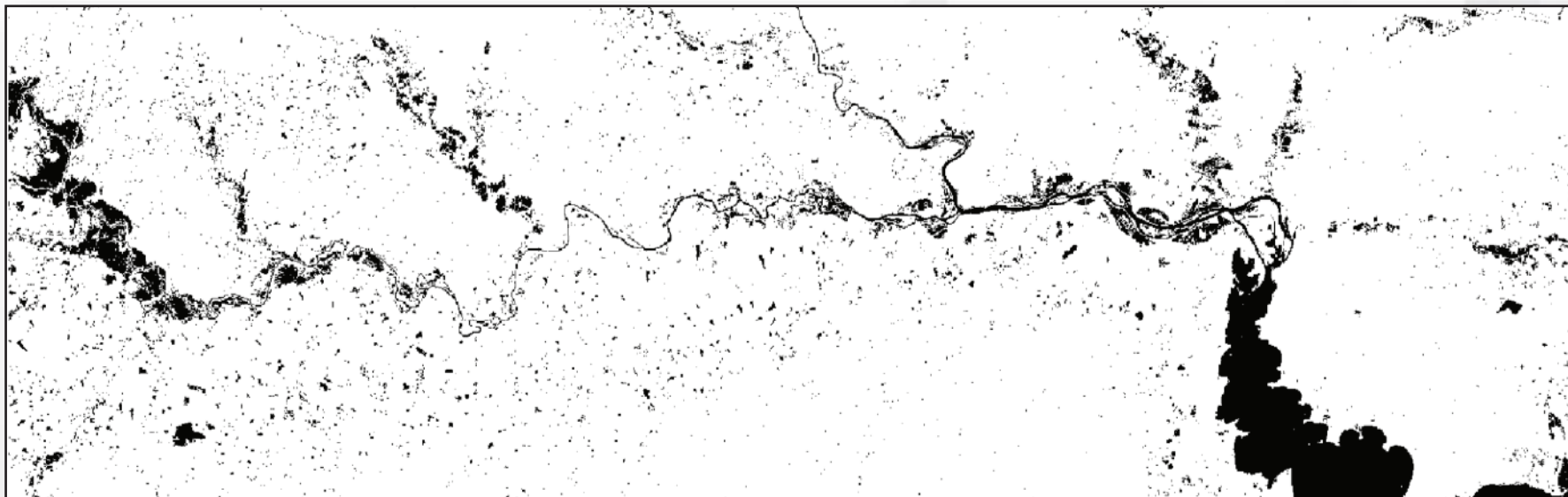


Inundação



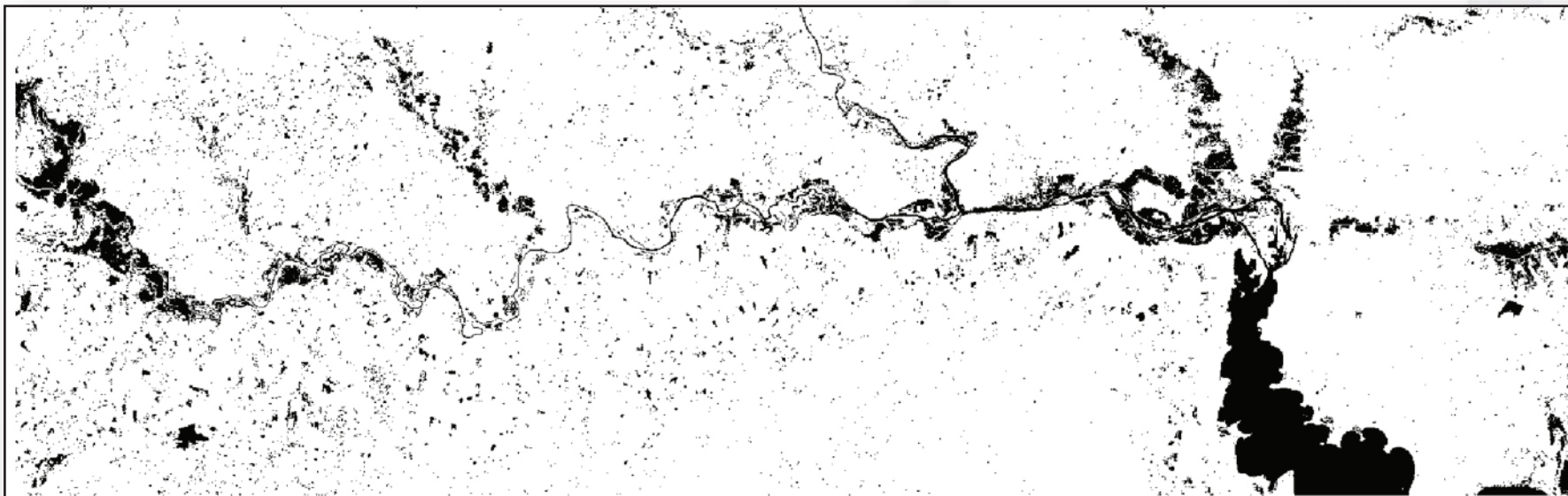
Máscara de inundação do dia 18 de maio de 2017

Inundação



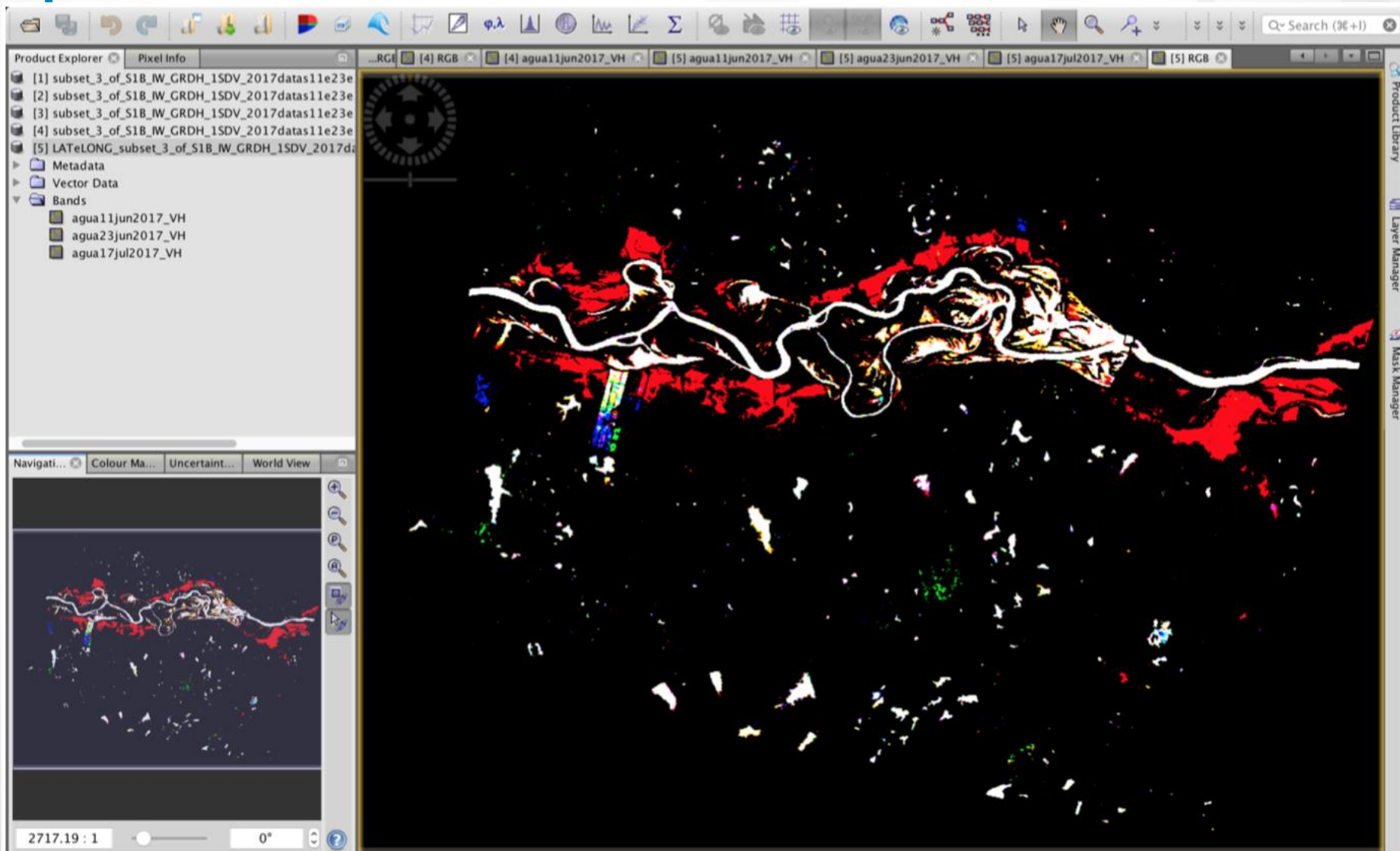
Máscara de inundação do dia 30 de maio de 2017

Inundação

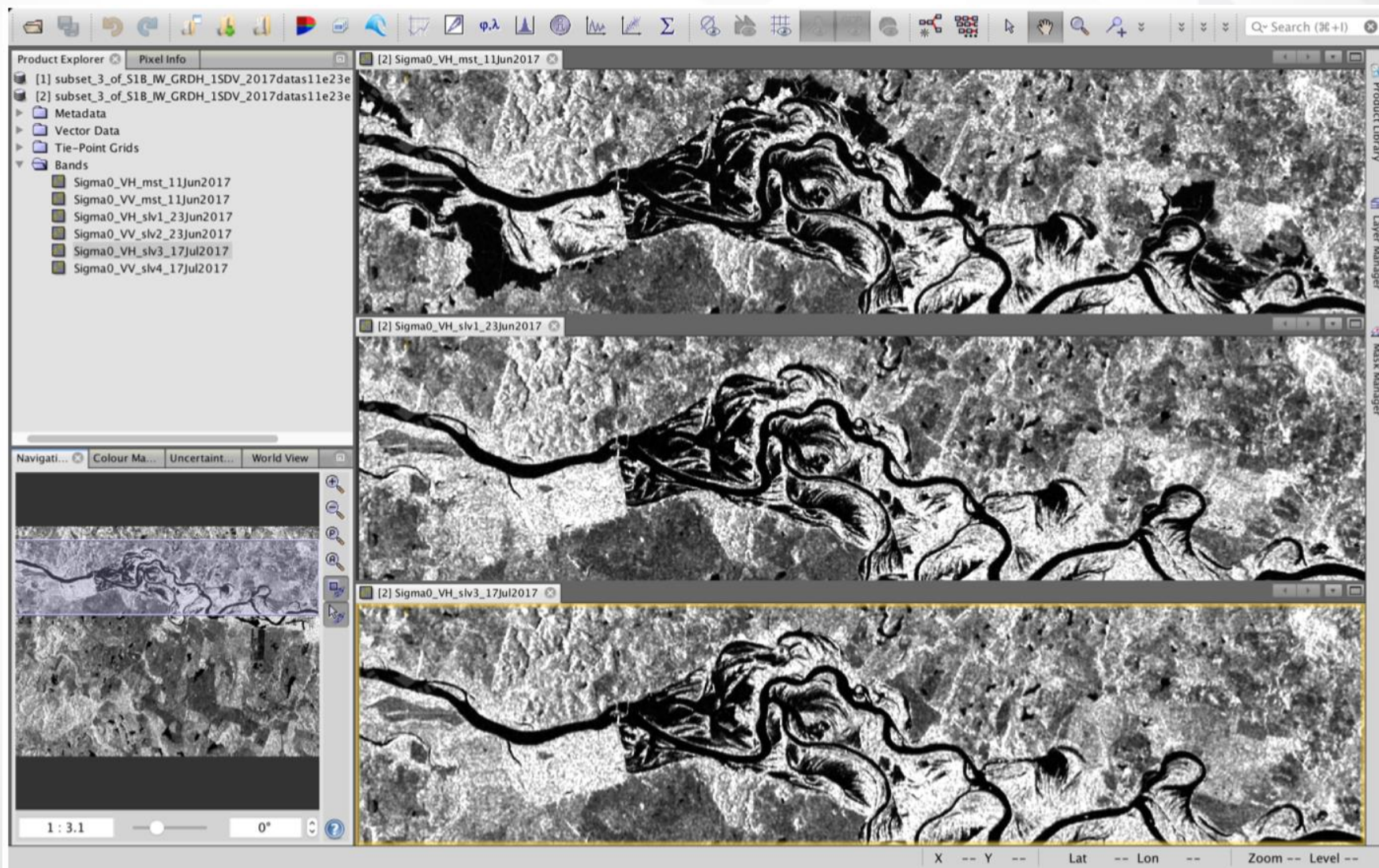


Máscara de inundação do dia 11 de junho de 2017

Inundação



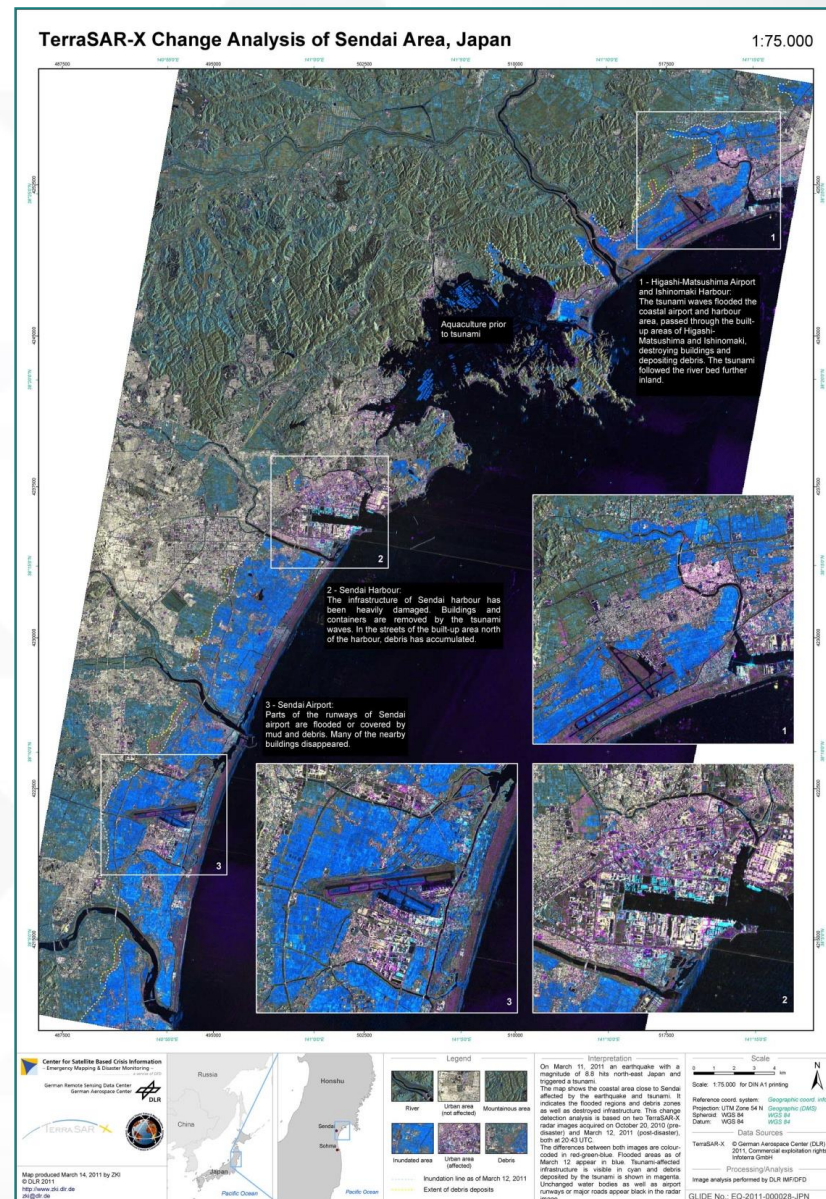
Inundação



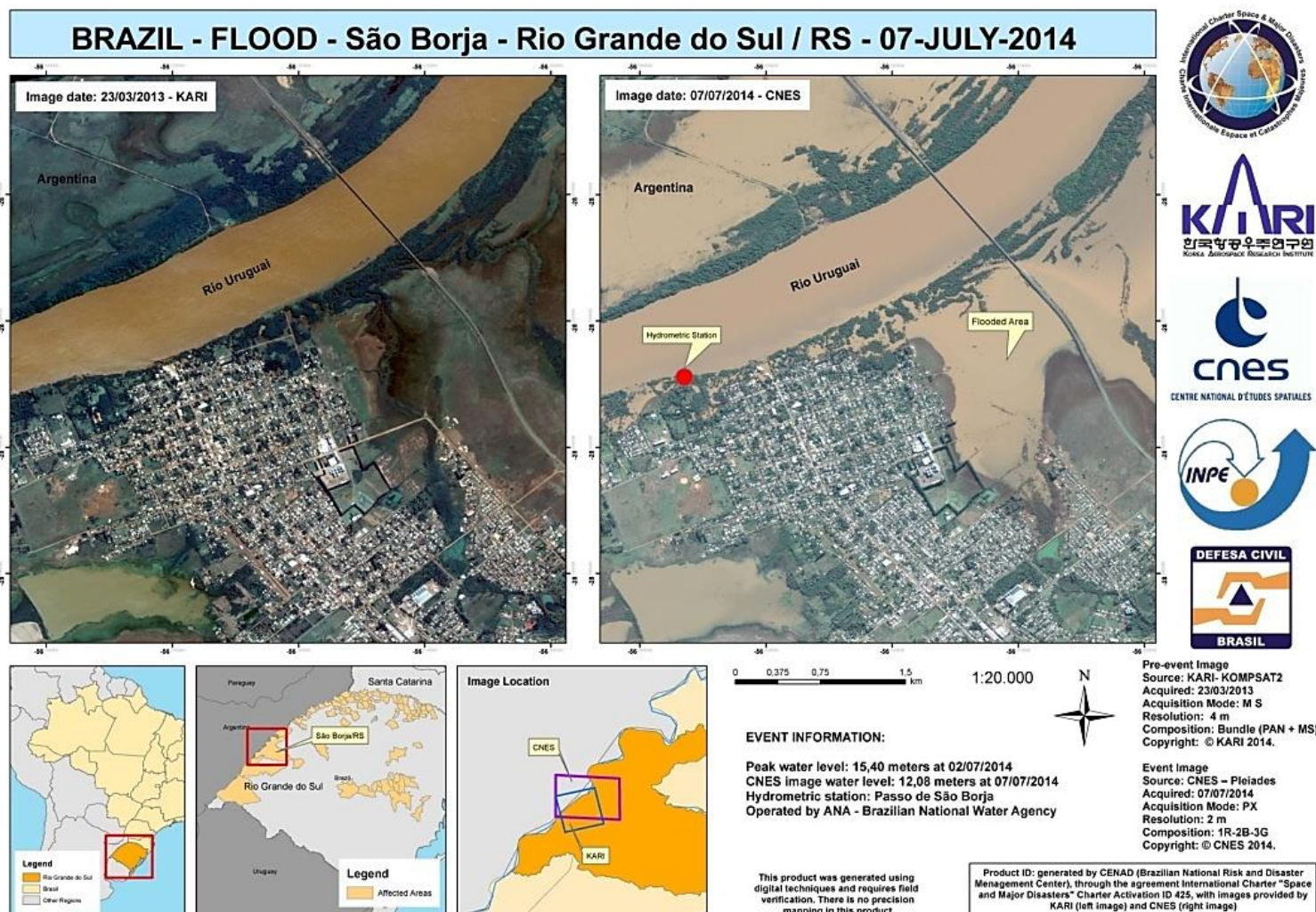
Inundação



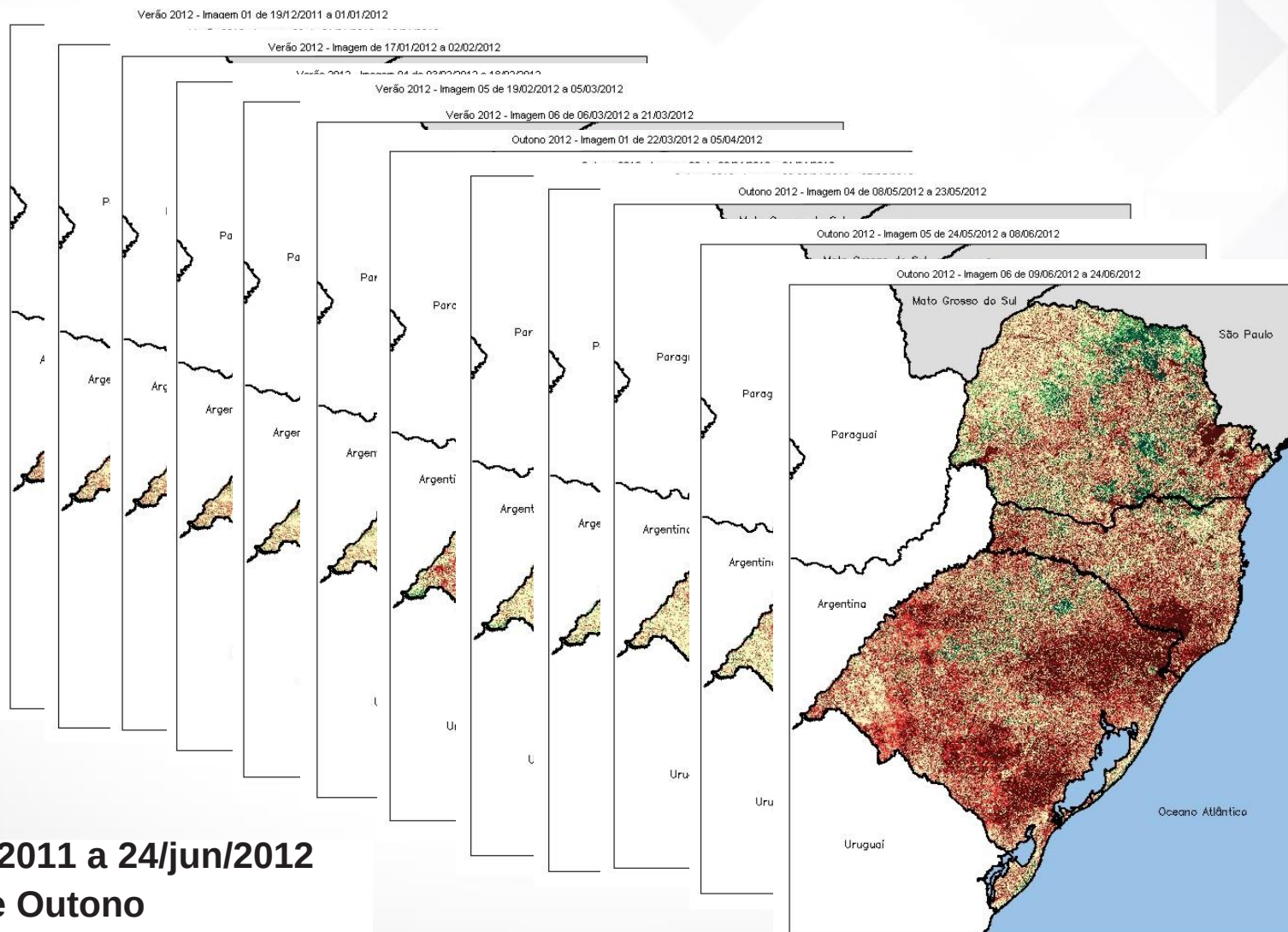
Sensor que opera na região
do microondas - Terra SAR-X



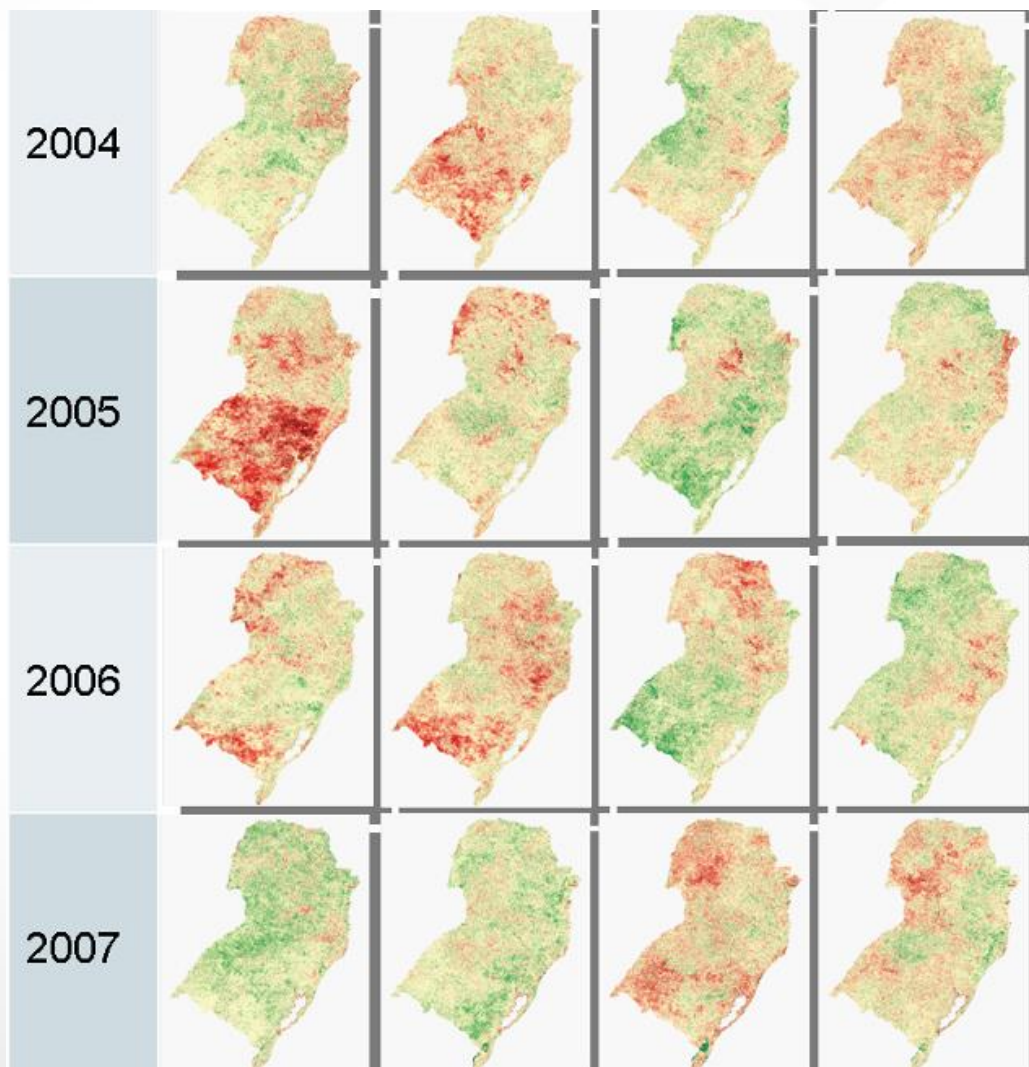
Inundação



Estiagem/Seca



Estiagem/Seca



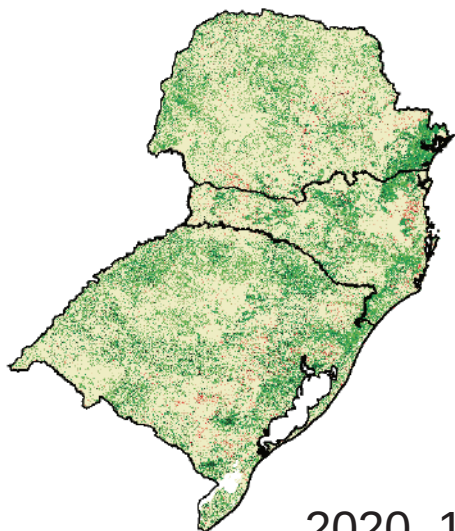
Valores percentuais (%) de estiagem na Região Sul do Brasil

	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

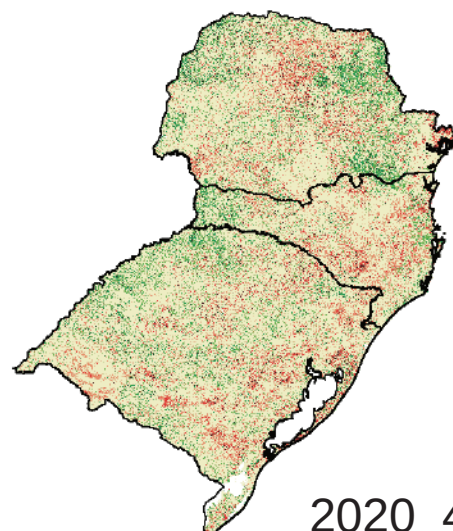
Valores percentuais (%) de estiagem no estado do Rio Grande do Sul

	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

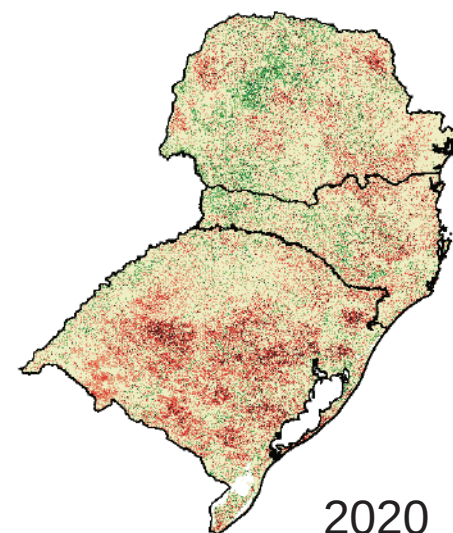
Estiagem/Seca



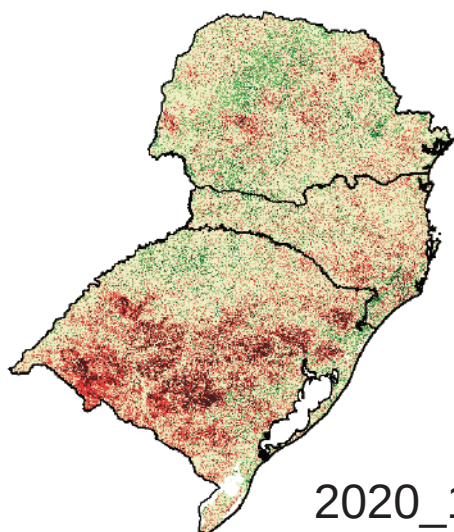
2020_17



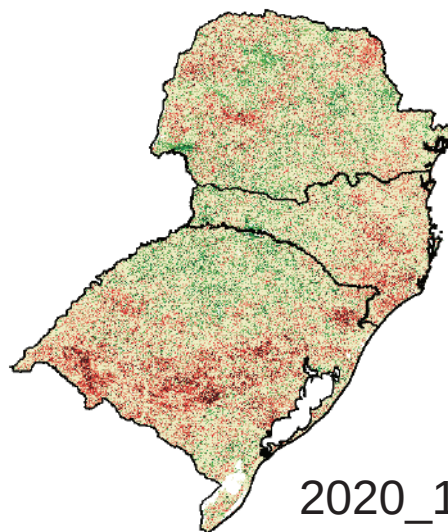
2020_49



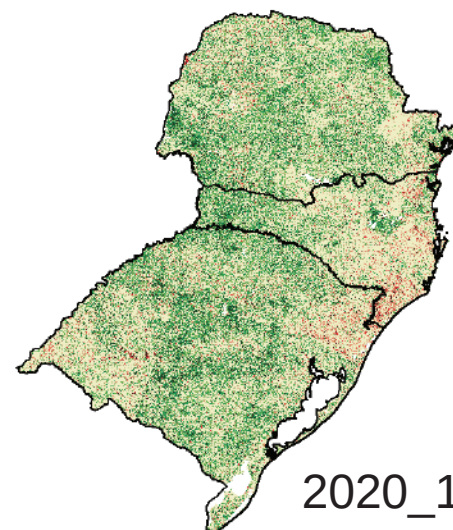
2020_81



2020_113



2020_145



2020_193

Terremotos

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

Damaged buildings

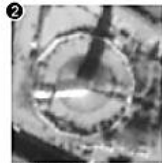


2013-02-09



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

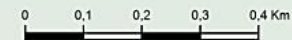


Cartographic information

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

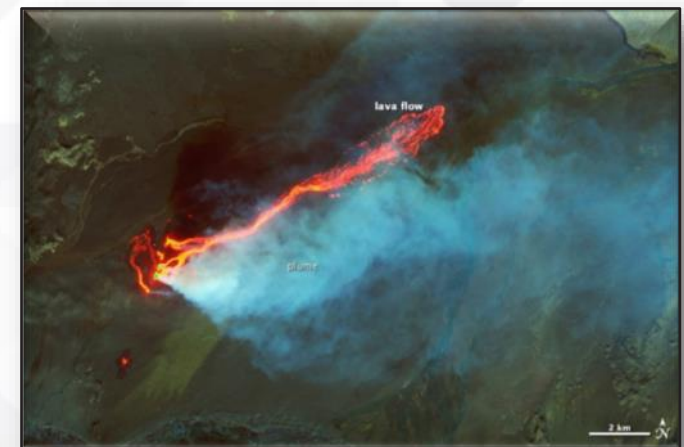
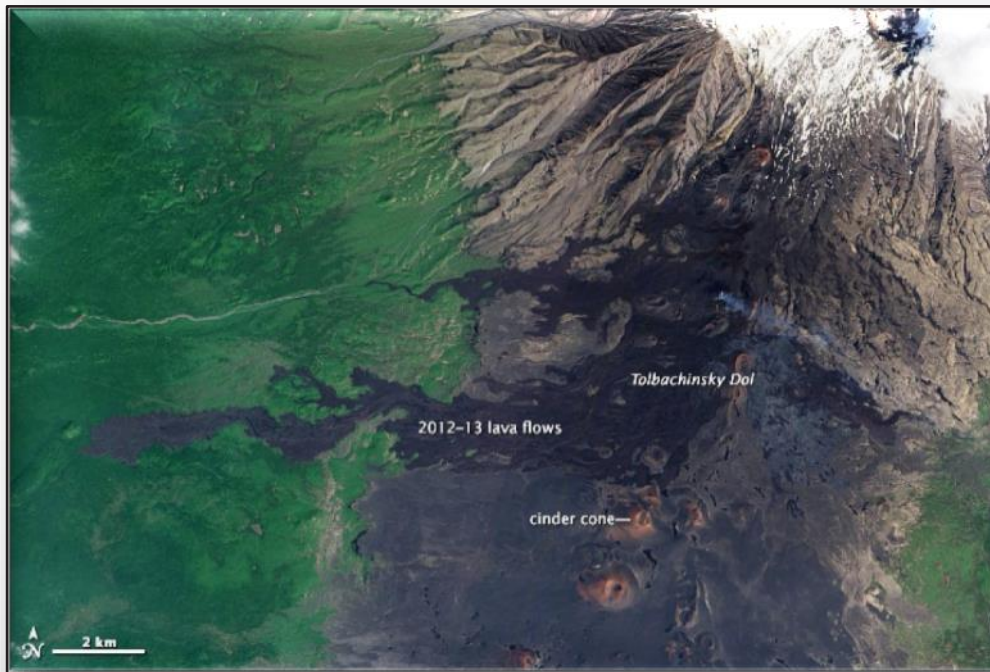
Data processed by Research Center for Earth Operative Monitoring (NTs OMZ)JSC "Russian Space Systems"



Tornados



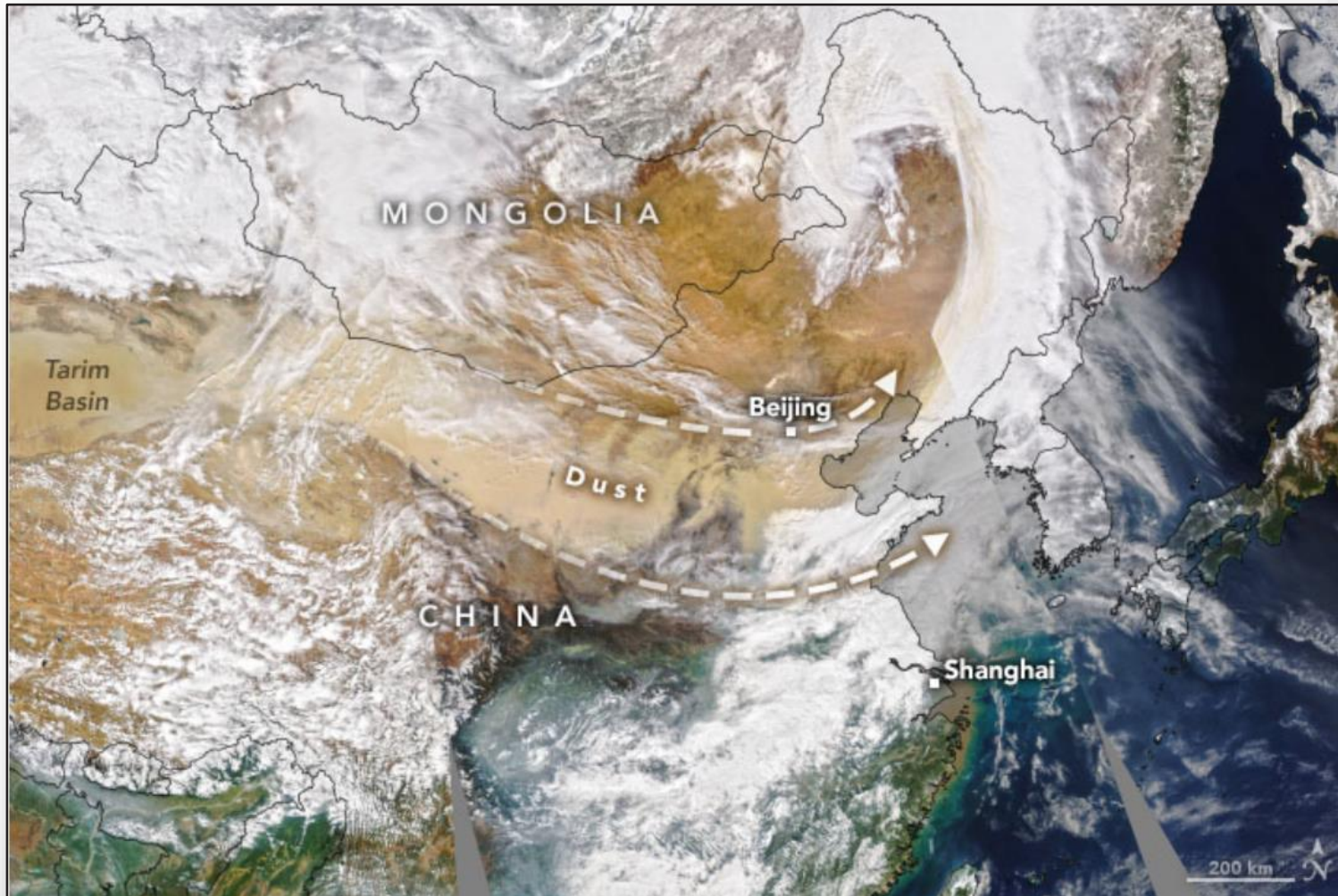
Vulcanismo



Tempestades de areia



Tempestades de areia



Muito obrigada!

María Silvia Pardi Lacruz
spardilacruz@gmail.com