



Módulo II

Sensoriamento Remoto

Prof^a. Rosa Maria Piccoli da Cunha

O que é Sensoriamento Remoto?

➡ É a ciência da obtenção de informações acerca de um objeto, área ou fenômeno, através da análise dos dados obtidos por instrumentos localizados à alguma distância desses alvos.

História

Sensoriamento Remoto: Uma nova Tecnologia.

Desde o começo da civilização, a humanidade tem sempre tentado ver o invisível, procurando sobre a superfície da Terra e dos oceanos, e além no espaço sideral.

Nem todos os métodos antigos, nem alguns dos posteriores foram bem sucedidos por esta razão:

simplesmente faltava a tecnologia ...



Alguns métodos antigos estão ainda em uso hoje em dia.

GALILEO: 1609

Através do seu telescópio, Galileo Galilei viu manchas no Sol, imperfeições na Lua, e que a Via Láctea era composta por uma miríade de estrelas.

A sua descoberta mais surpreendente (e controversa) foi a de satélites orbitando Júpiter, contestando o conceito de um universo centrado na Terra, com todos os objetos girando em torno dela.

Galileo fez medidas e observações cuidadosas, e registrou-as em descrições detalhadas e desenhos: o único método de registro disponível por aproximadamente mais 200 anos.



O primeiro fotógrafo aéreo

Gaspard Felix Tournachon, também conhecido como NADAR, foi um famoso balonista e fotógrafo francês que carregava suas câmeras volumosas pelos ares.

O seu objetivo era fazer levantamentos terrestres a partir de fotografias aéreas. Embora Nadar tenha estabelecido as condições para o Sensoriamento Remoto como nós o conhecemos, ele não conseguiu sucesso em levantamentos aéreos.

Entretanto, as suas observações aéreas chamaram a atenção dos militares.



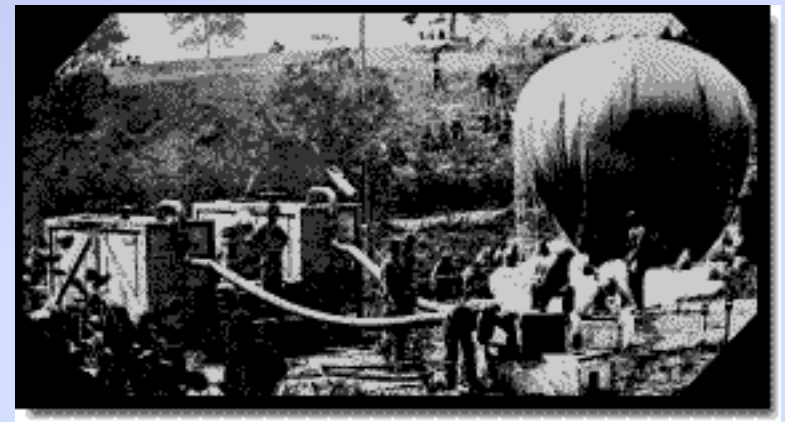
Nadar costumava usar este cartão postal humorístico para promover seus serviços.

A Brigada de Balões do Exército Americano: 1862

Em abril de 1861, o Prof. Thaddeus Lowe subiu num balão para fazer uma observação do tempo.

Desafortunadamente, fortes ventos carregaram-no para a Carolina do Sul, onde ele foi preso como um espião da União e depois libertado.

Após ver uma demonstração, o Presidente Lincoln concordou e autorizou a constituição desta Brigada, com Lowe no comando.



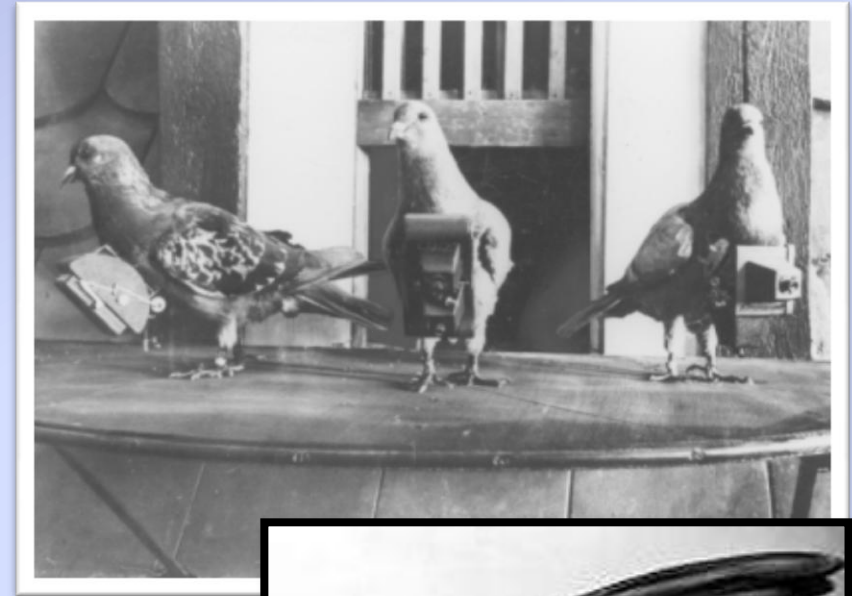
Apesar da sua utilidade para o Norte durante a guerra civil americana, a unidade foi desativada em 1863 porque os balões tinham a não surpreendente tendência de atrair o fogo inimigo.

A Brigada de Pombos da Bavária: 1903

Uma tentativa inovadora para evitar perigosos balões foi fixar câmaras leves em pombos-correio. Estas câmaras obtinham fotografias a cada trinta segundos enquanto o pombo batia asas ao longo de um trajetória reta em direção ao seu ninho.

Liberar os pombos atrás das linhas inimigas não era uma tarefa fácil.

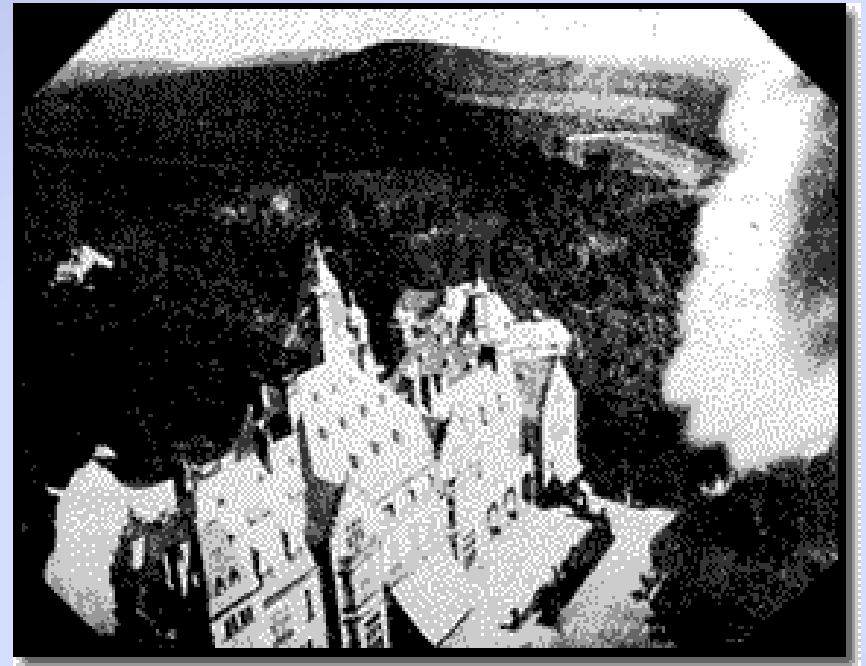
Adicionalmente, os pombos eram um prato apetitoso para as tropas famintas que costumavam derrubá-los a tiros.



A Brigada de Pombos da Bavária: 1903

Esta primitiva ferramenta de Sensoriamento Remoto transformou-se em mais uma curiosidade na Exibição Fotográfica de Dresden em 1909, onde cartões postais obtidos por pombos foram muito populares.

Pombos eram mais rápidos que balões, mas o seu trajeto de vôo era imprevisível.



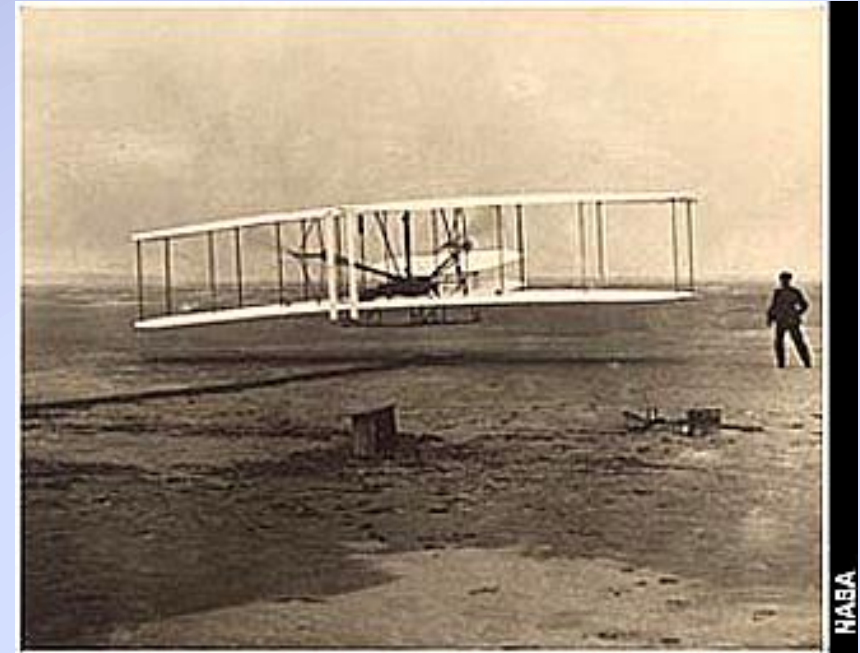
Notar a ponta das asas na borda da fotografia

Fotografias de um Aeroplano: 1909

Wilbur Wright foi o piloto de dois notáveis eventos na história do Sensoriamento Remoto.

As primeiras fotografias de um avião foram tiradas pelo passageiro de Wilbur, L. P. Bonvillain, num vôo de demonstração na França em 1908.

No ano seguinte, a primeira tomada aérea com uma câmara de cinema foi realizada quando outro fotógrafo acompanhou Wright.



Em breve, todos estavam apreciando cenas bucólicas da paisagem rural do ar, mas o cenário tranqüilo não durou.

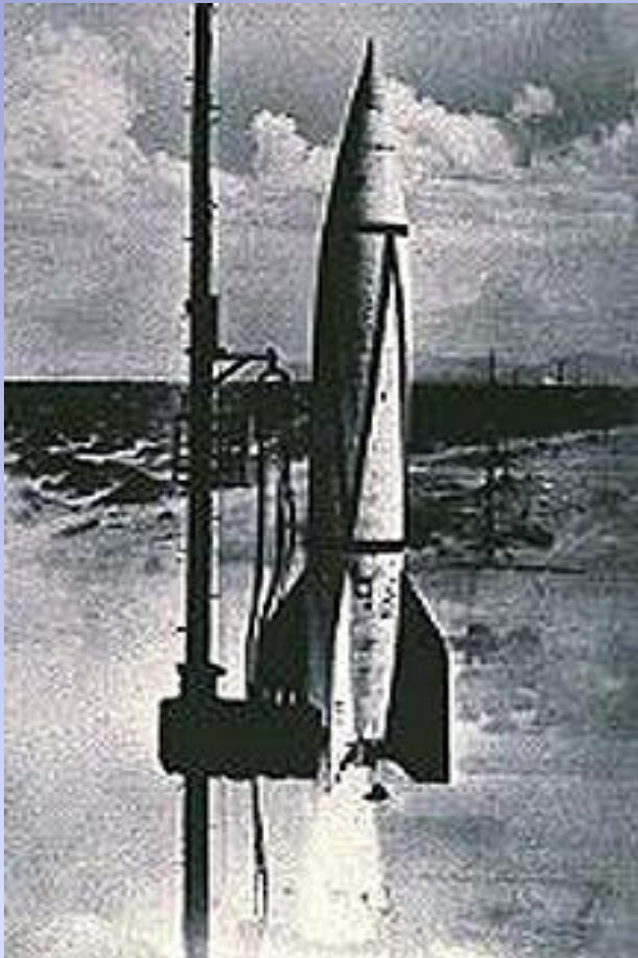
A Grande Guerra: 1914-1918

O biplano substituiu o balão na observação das linhas inimigas na luta de trincheiras da 1ª guerra mundial. Ao fim da guerra, o valor do reconhecimento fotográfico completo foi reconhecido por ambos os lados: os alemães adquiriram 4.000 fotografias por dia como parte do seu planejamento para a grande ofensiva de 1918, e o Exército Americano imprimiu mais de um milhão de fotografias nos quatro últimos meses da guerra.

Embora as fotografias fossem muito usadas, foi preciso outra guerra para provar a real utilidade do reconhecimento aéreo fotográfico.



A Segunda Grande Guerra



O primeiro lançamento V-2 nos ESTADOS UNIDOS ocorreu em 17 de abril de 1946. O 13º lançamento foi em 24 de outubro, conteve uma câmera fotográfica em seu nariz, que tirou uma série de imagens da superfície da terra a uma altura de 134 quilômetros .

Filme Infra-vermelho Falsa Cor

O filme infra-vermelho falsa-cor foi desenvolvido durante a II Grande Guerra para detectar alvos que foram camuflados para parecer vegetação.

A vegetação sadia reflete a energia infra-vermelha muito mais fortemente que a energia verde, aparecendo nas fotografias em tons de vermelho.

Entretanto, os alvos camuflados de verde tem baixa reflectância no infra-vermelho e, portanto, mostram uma cor azulada.



A Crise dos Mísseis Cubanos: 1962

Em 1962 havia uma suspeita de que os soviéticos estavam instalando mísseis nucleares em Cuba.

Imagens de Sensoriamento Remoto de satélites e especialmente aviões U-2, forneceram provas incontestáveis de que os rumores eram verdadeiros.

A confrontação entre o Presidente Kennedy e o Premier Kruschchev levaram o mundo a beira de uma nova guerra mundial.

Ambas as superpotências se basearam fortemente na interpretação de imagens de Sensoriamento Remoto para fazer as suas avaliações e decisões.



Programa Apollo

A missão à Lua precisava de mapas da superfície lunar, especialmente dos lugares propostos para aterrissagem. Estes foram preparados usando técnicas de Sensoriamento Remoto.

A Apollo 8 retornou as primeiras imagens da Terra feitas do espaço em 1968. Imagens da câmara multispectral da Apollo 9 foram digitalizadas e usadas para desenvolver técnicas de processamento digital dos dados do satélite LANDSAT-1 (ERTS-1) que foi lançado quatro anos depois.



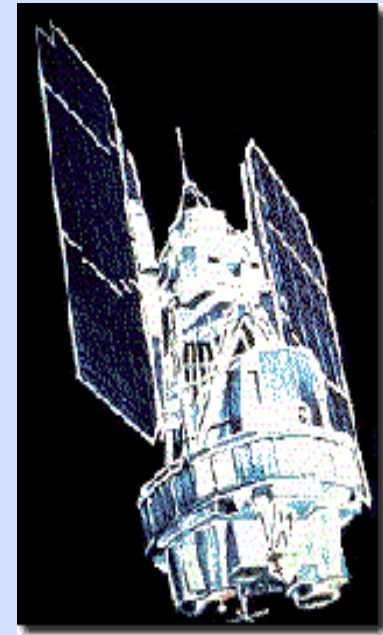
Satélite Civil de Sensoriamento Remoto: 1972

Em 1972, a NASA lançou o primeiro Earth Resources Technology Satellite (ERTS-1).

Os dados multispectrais fornecidos pelos sensores a bordo melhorou o conhecimento de plantações, depósitos minerais, solos, crescimento urbano, e outras tantas feições e processos terrestres.

O nome do satélite foi mudado posteriormente para LANDSAT, cujas versões de 2 a 5 forneceram mais dados sobre a Terra do que pode ser analisado.

O programa foi tão bem sucedido que continua até hoje, com o lançamento em abril de 1999 do LANDSAT-7.

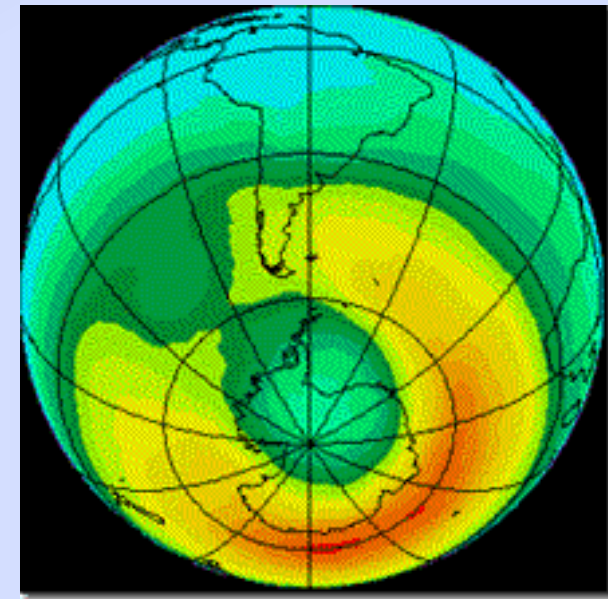


O Buraco de Ozônio: 1985

A diminuição do Ozônio sobre a Antártica, primeiramente percebido por cientistas britânicos, foi confirmada por medidas do Nimbus-7 Total Ozone Mapping Spectrometer (TOMS), lançado em 1978.

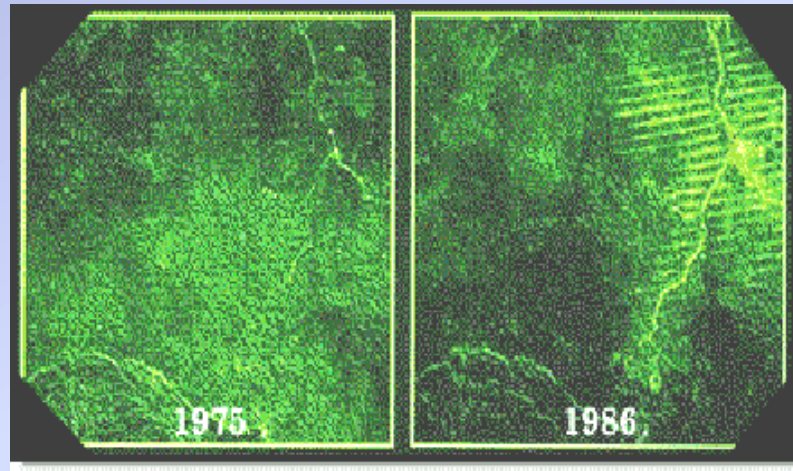
Desde então, o TOMS tem feito mapas de ozônio polar de um buraco de ozônio tão grande quanto os Estados Unidos.

Os dados de satélite foram inestimáveis no suporte ao Protocolo de Montreal, onde quarenta nações concordaram numa redução de 50% no uso de clorofluorcarbonetos por volta de 1999.



Desmatamento: 1986

A detecção de mudanças no tempo é um dos mais poderosos usos do Sensoriamento Remoto. Estas imagens do LANDSAT, obtidas em 1975 (esquerda) e 1986 (direita), revelam quantos hectares de florestas foram transformados para uso agrícola no Estado de Rondônia.



O padrão espinha de peixe das estradas irradiando da estrada principal, indicam as mudanças. Os pesquisadores da NASA estimaram que aproximadamente 14.000 km² de floresta foram convertidos para área de agricultura nesta região do Brasil.

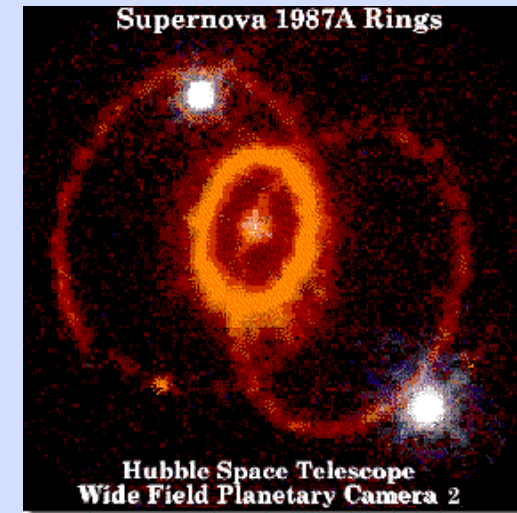
Supernova: 1987

Oscar Duhalde estava ao ar livre descansando do seu telescópio no Observatório de Las Palmas no Chile setentrional. No céu meridional ele notou um objeto brilhante que ele não tinha visto antes, perto da nebulosa de Tarântula.

No outro lado do mundo na Nova Zelândia, um astrônomo amador, viu a mesma coisa: uma supernova, ou estrela em expansão.

Este foi o primeiro de tal evento na nossa vizinhança cósmica em aproximadamente 400 anos.

A luz desta supernova viajou por 160.000 anos através do espaço antes de alcançar a Terra e os olhos de Duhalde, Jones e outros astrônomos que a viram.



Incêndio nos Campos de Petróleo do Kuwait: 1991

Os incêndios nos poços de petróleo do Kuwait foram facilmente visíveis do espaço.

Essas imagens do satélite LANDSAT, sensor TM, mostram a fumaça dos poços explodidos pela forças derrotadas do Iraque enquanto fugiam do Kuwait.

A fumaça alcançou a altura de aproximadamente 5.000 m de altitude e uma chuva negra caiu em partes do Irã e Arábia Saudita. Em novembro todos os focos de incêndio tinham sido extinguidos.

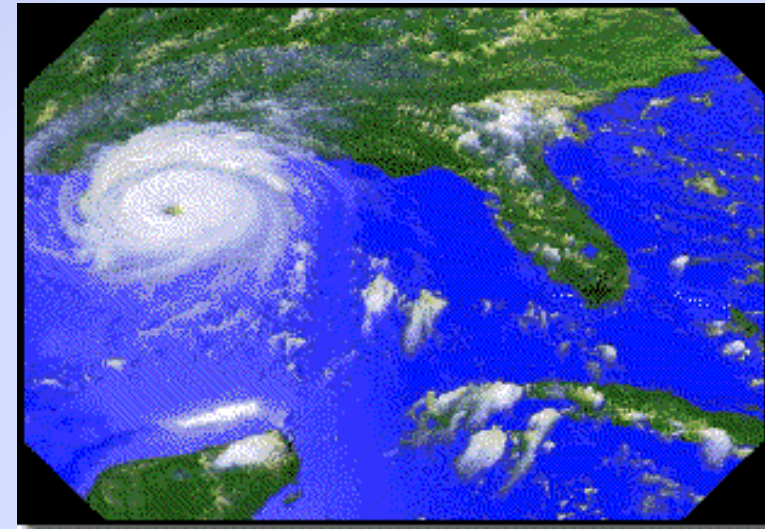


Furacão Andrew: 1992

O furacão Andrew foi o desastre natural que mais prejuízos causou na história dos Estados Unidos, varrendo a área densamente povoada do sul da Flórida com ventos de até 240 km/h.

Entretanto, as perdas humanas foram baixas porque a população foi avisada a tempo, com base em imagens de satélite.

Imagens de alta resolução também permitiram uma reconstrução tridimensional do furacão, o que ajudou os meteorologistas a prever os movimentos do furacão.



Cheia do Rio Mississippi: 1993

As cheias do meio-oeste de 1993 são melhor vistas e entendidas do ponto de vista de um satélite.

Estas imagens de Saint Louis antes e durante a cheia ilustram como o Sensoriamento Remoto pode ser usado para avaliar mudanças e ajudar no planejamento de emergências e esforços de mitigação.



Tsunamis



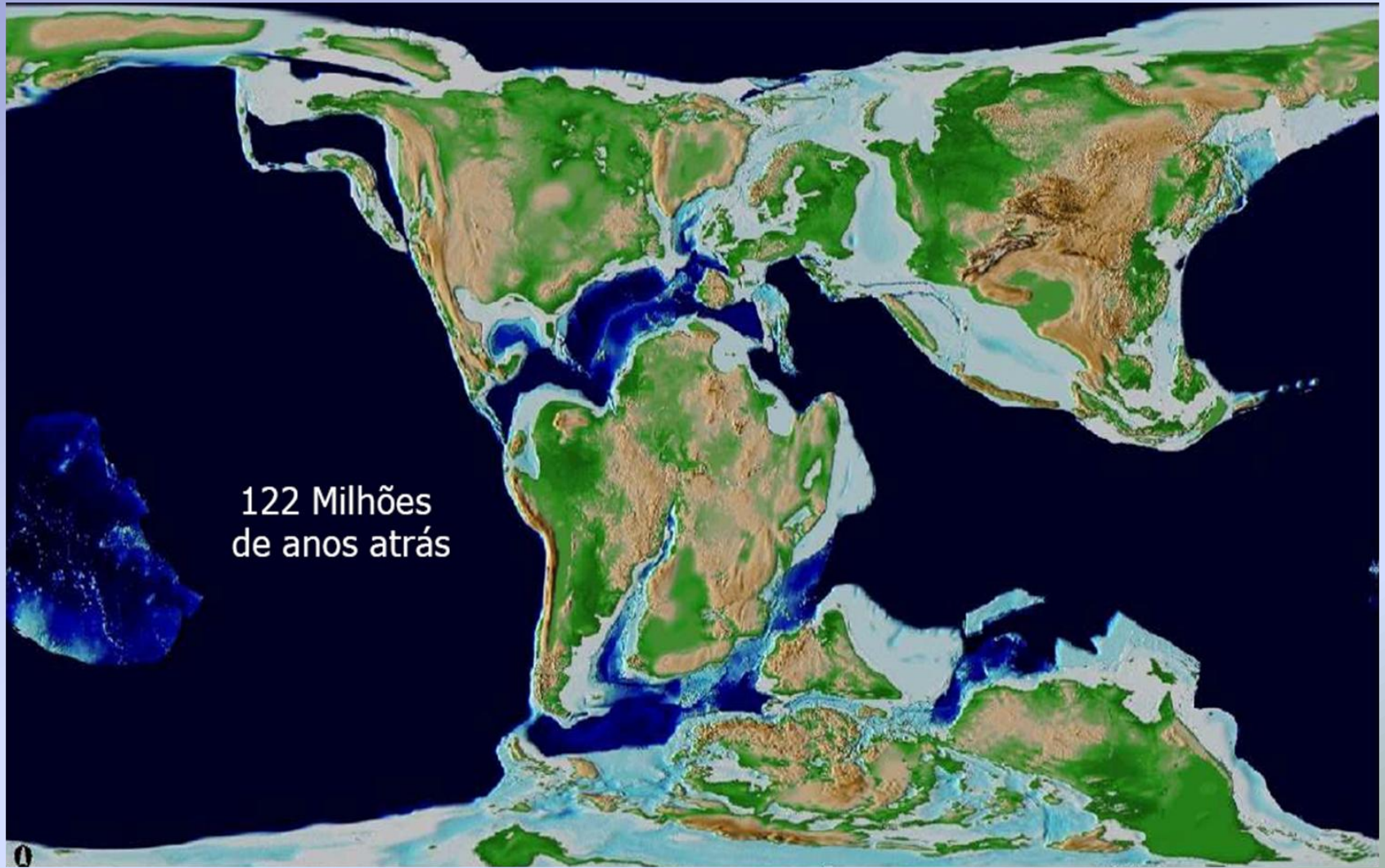
December 29, 2004



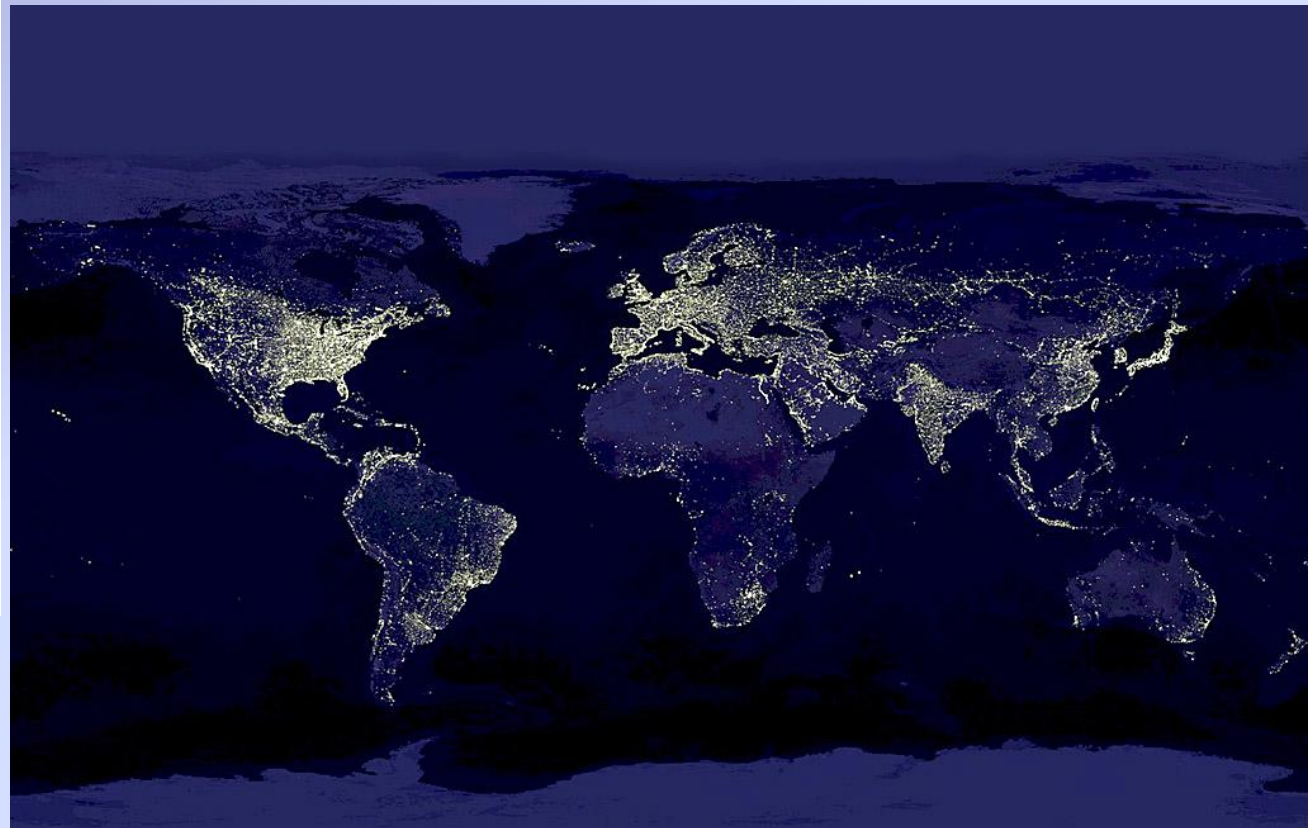
January 10, 2003

Lhoknga – Indonésia
Imagens obtidas pelo
satélite Ikonos em 10
de janeiro de 2003 e
após a tragédia de 25
de dezembro de 2004.

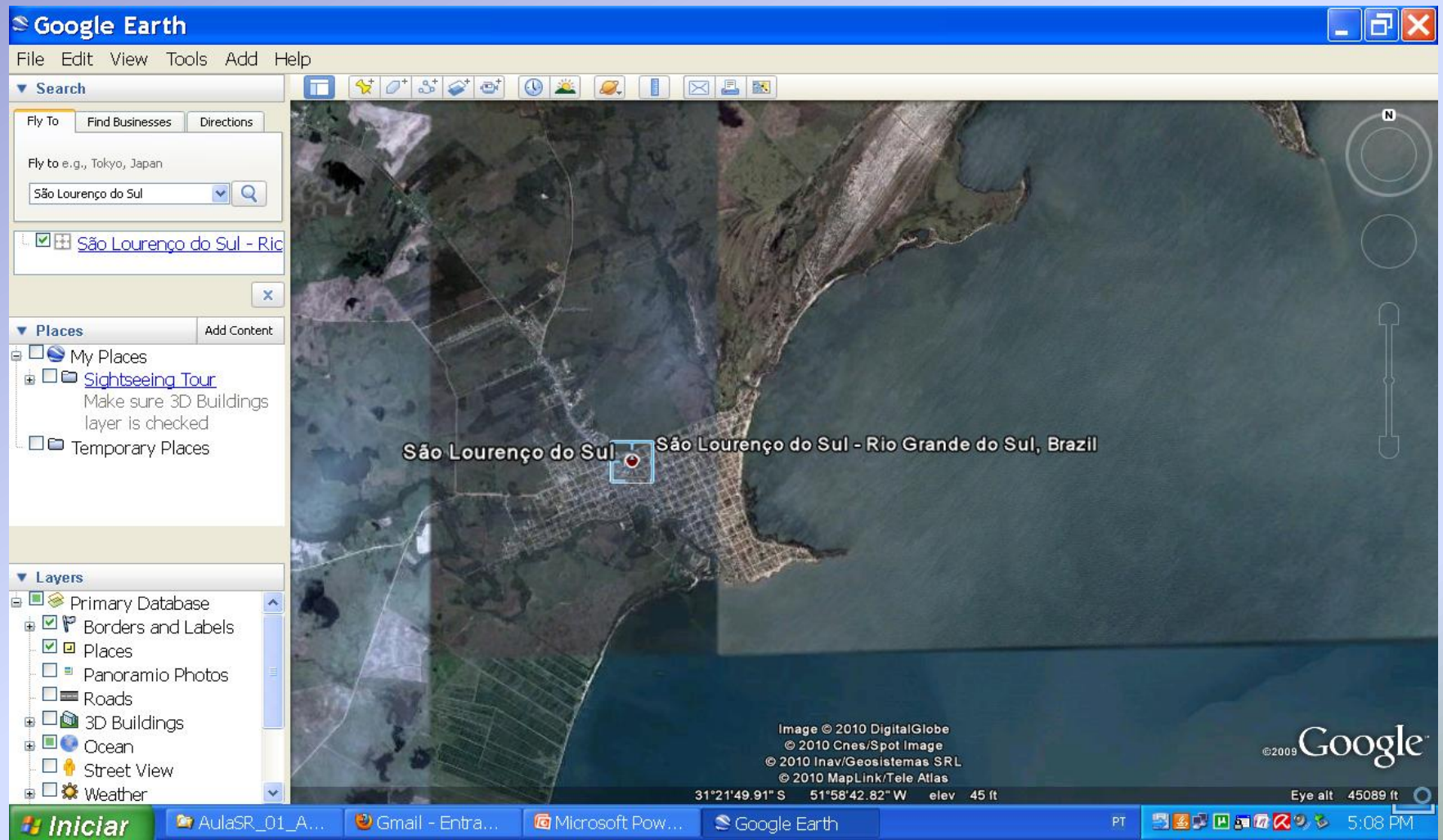
Terra a milhões de anos



Terra hoje



Google Earth



Google Earth

File Edit View Tools Add Help

Search

Fly To Find Businesses Directions

Fly to e.g., Tokyo, Japan

São Lourenço do Sul

São Lourenço do Sul - Rio Grande do Sul

Places Add Content

- My Places
- Sightseeing Tour
Make sure 3D Buildings layer is checked
- Temporary Places

Layers

- Primary Database
- Borders and Labels
- Places
- Panoramio Photos
- Roads
- 3D Buildings
- Ocean
- Street View
- Weather

São Lourenço do Sul São Lourenço do Sul - Rio Grande do Sul, Brazil

Image © 2010 DigitalGlobe

© 2010 Inav/Geosistemas SRL
© 2010 MapLink/Tele Atlas

Imagery Date: Sep 6, 2005 31°21'40.53" S 51°56'58.47" W elev 0 ft Eye alt 15845 ft

Windows Taskbar: Iniciar, AulaSR_01_A..., Gmail - Entra..., Microsoft Pow..., Google Earth, PT, 5:10 PM

Google Earth
File Edit View Tools Add Help

Search
Fly To: Find Businesses Directions
Fly to e.g., Tokyo, Japan
São Lourenço do Sul
São Lourenço do Sul - Rio

Places
My Places
Sightseeing Tour
Make sure 3D Buildings layer is checked
Temporary Places

Layers
Primary Database
Borders and Labels
Places
Panoramio Photos
Roads
3D Buildings
Ocean
Street View
Weather

Estamos aqui

Image © 2010 DigitalGlobe
© 2010 Inav/Geosistemas SRL
© 2010 MapLink/Tele Atlas
Imagery Date: Jun 5, 2004
31°22'03.46" S 51°58'57.82" W elev 56 ft
Eye alt 1713 ft

Windows Taskbar: Iniciar, AulaSR_01_A..., Gmail - Entra..., Microsoft Pow..., Google Earth, PT, 5:15 PM

Rio Grande



Estuário da Laguna dos Patos

Estuário Laguna dos Patos.kmz

