

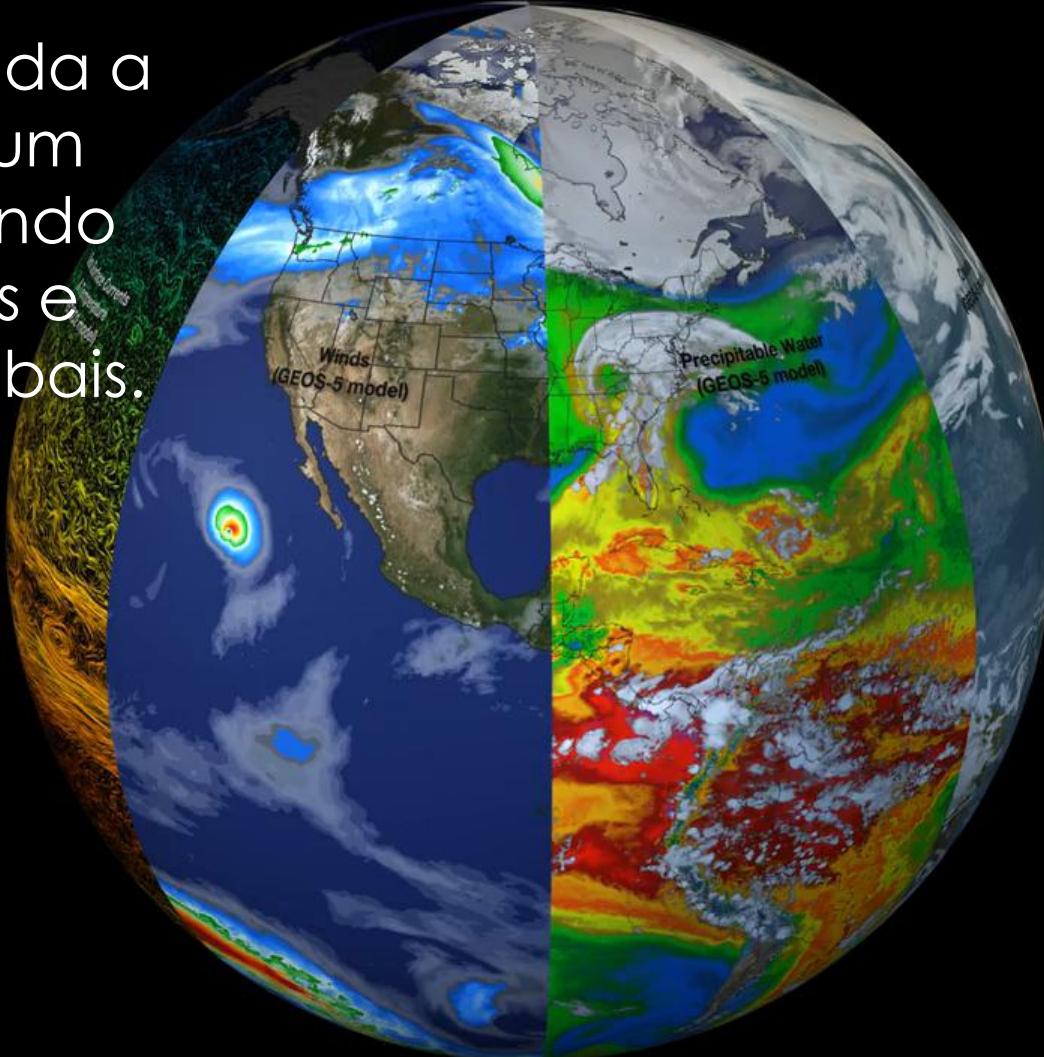
A Parceria NASA - Rio de Janeiro

Deslizamentos, elevação
do nível do mar e ilhas de
calor urbano

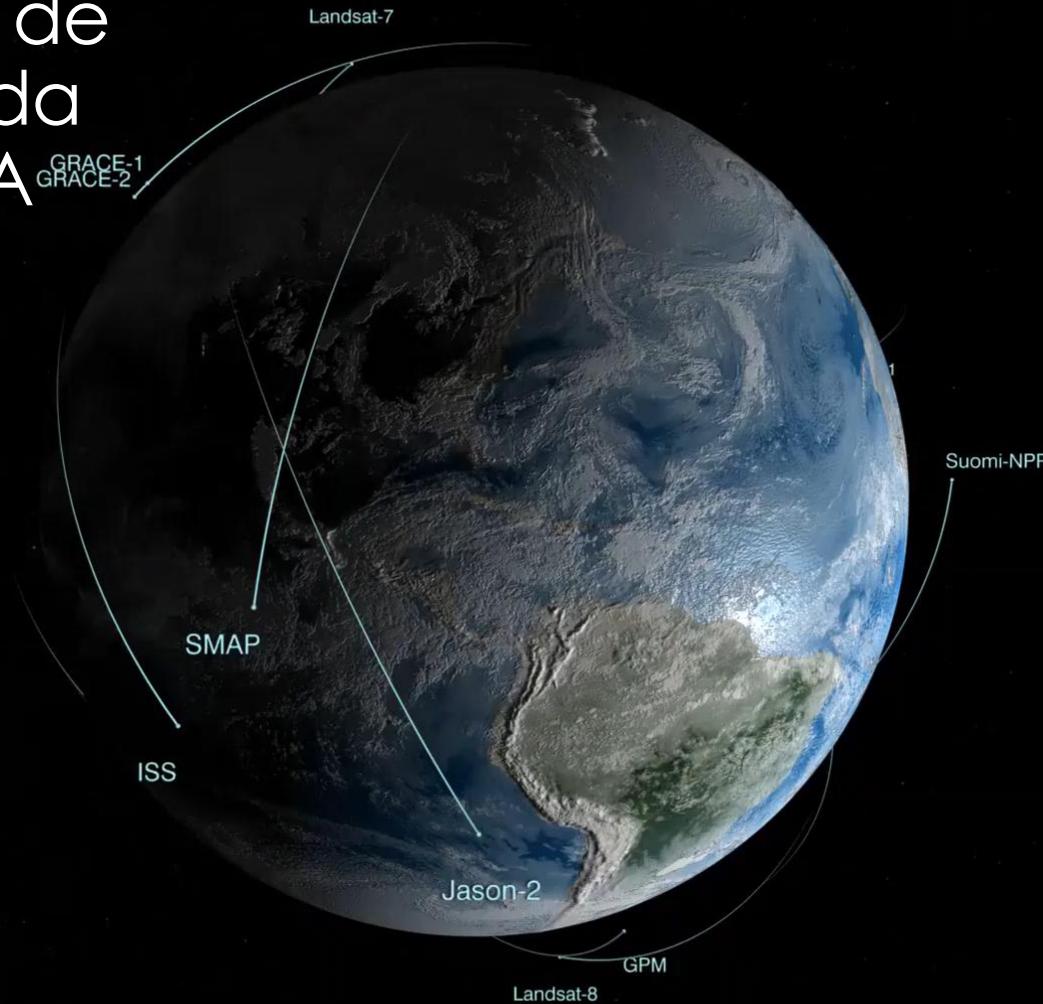
Luiz Roberto Arueira
Felipe C. Mandarino

Diretoria de Informações da Cidade/IPP
81ª reunião e oficina do Comitê Técnico de
Acompanhamento do Plano Diretor (CTPD)
28 de novembro de 2018

A NASA estuda a terra como um sistema, usando observações e modelos globais.



Constelação de observação da terra da NASA



Acordo de Cooperação Rio-NASA

- Melhor compreender, antecipar e monitorar os **perigos ambientais** no Rio de Janeiro
- Desenvolver **aplicações pioneiras** das ciências da terra da NASA na escala urbana
- Realizar **atividades conjuntas** que se aproveitem dos produtos de sensoriamento remoto da NASA e das capacidades de monitoramento e gerenciamento de crises do Rio de Janeiro
- Levar a ciência da terra da NASA para **educadores e estudantes brasileiros**



NASA-Rio Disaster Preparedness Cooperative Effort



In Dec. 2015, NASA and the City of Rio de Janeiro signed an agreement to support innovative efforts to better understand, anticipate, and monitor hazards, including heavy rainfall, sea level rise, and landslides, in and around the city. This collaboration will leverage the unique attributes of NASA's satellite data and Rio de Janeiro's management and monitoring capabilities to improve awareness of how the city of Rio may be impacted by hazards and affected by climate change.

NASA's Earth-observing satellites provide valuable information to diagnose how our environment and climate is around the world. The City of Rio de Janeiro collects important data from the ground to connect with what can be viewed from space for improving the monitoring of hazards and climate impacts, making decisions, and taking action.

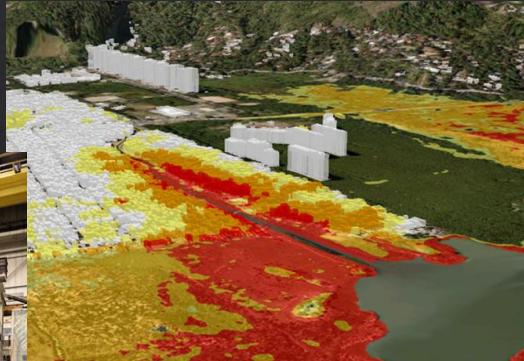
This collaboration will focus on integrating, visualizing, and sharing relevant data, as well as providing detailed information about the hazards and how they are being studied with the general public. NASA seeks to develop a scientific understanding of Earth's water and energy systems and how they

Áreas de trabalho conjunto

Desastres
Naturais



Mudanças
Climáticas



Engajamento



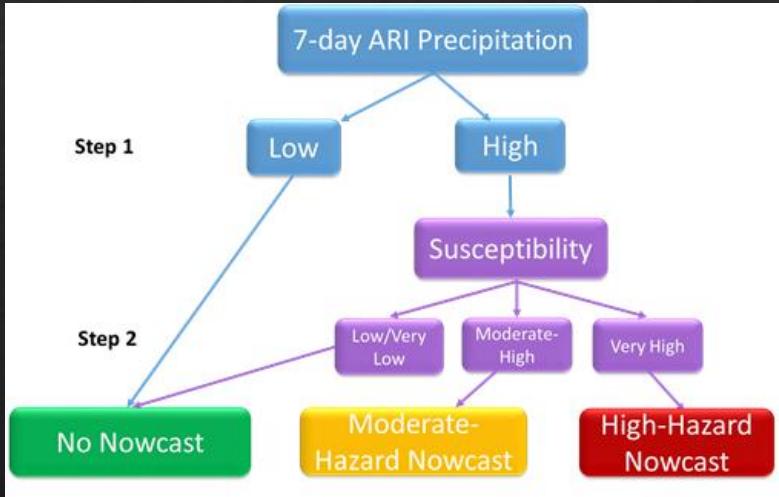
Científico



Monitoramento
Ambiental

Educação e
Divulgação
Científica

Desastres Naturais

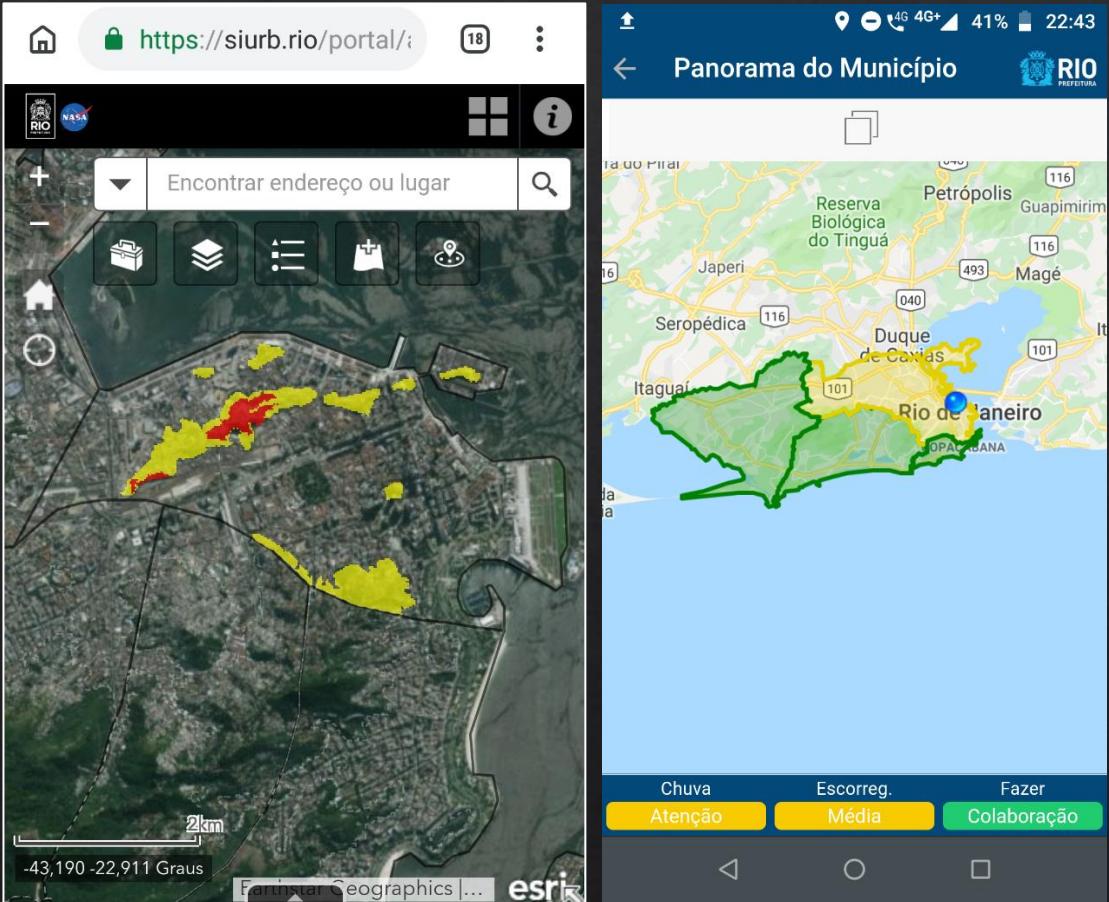


A Fundação Geo-Rio/Sistema Alerta Rio, a Defesa Civil e o Centro de Operações estão **integrando um sistema de deslizamentos desenvolvido no NASA GSFC** para melhorar a identificação de atividade potencial de deslizamentos e apoiar a emissão de alertas para as áreas mais vulneráveis.

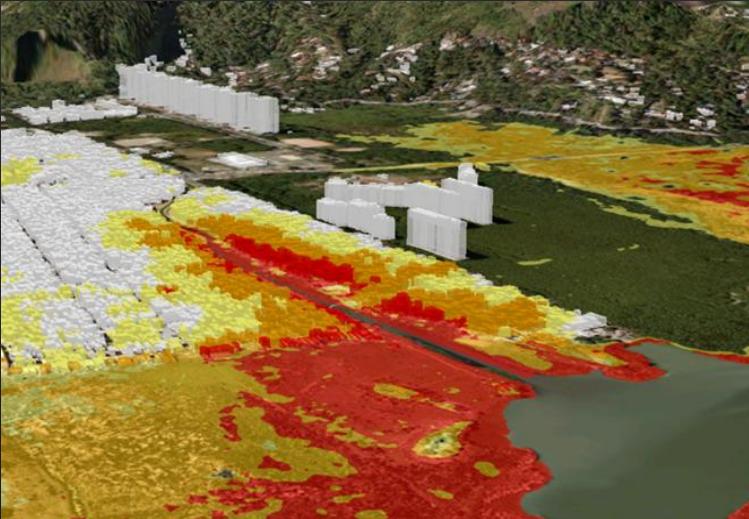
LHASA Rio 1.0

O modelo de deslizamentos da NASA (LHASA) foi integrado no Sistema Alerta Rio, incluindo os dados dos 33 pluviômetros e o mapa de suscetibilidade local, refinando a resolução especial e temporal do modelo da NASA para o monitoramento de rotina de chuvas fortes na cidade.

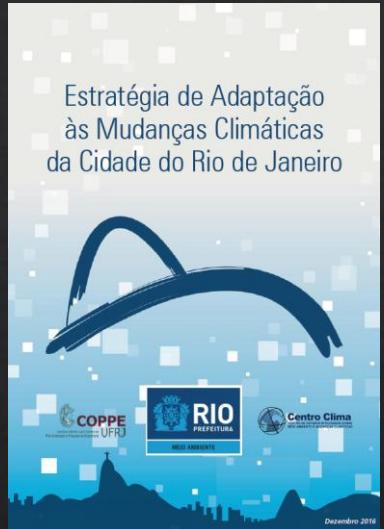
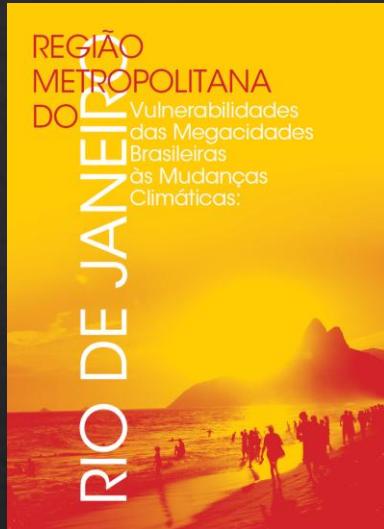
Ao lado, o primeiro “nowcast” gerado pelo modelo, durante chuva no dia 07/11/2018, na região da Saúde. Ao mesmo tempo, o Sistema Alerta Rio emitiu alerta de deslizamentos para região hidrográfica mais ampla.



Mudanças Climáticas e Ilhas de Calor Urbano



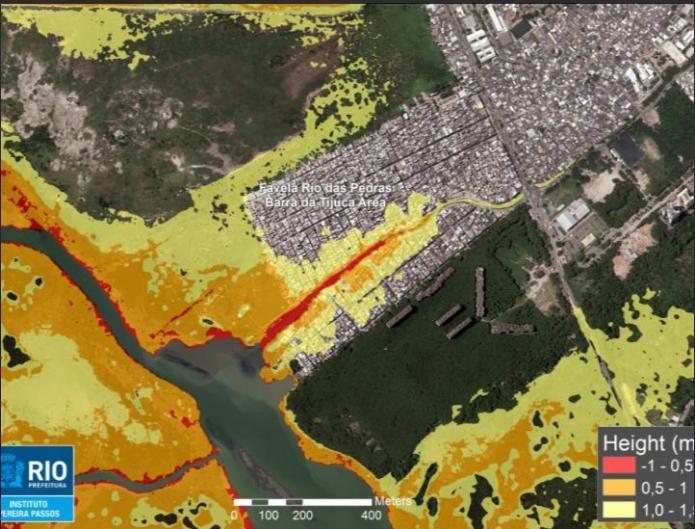
Mapeando áreas vulneráveis à elevação do nível do mar



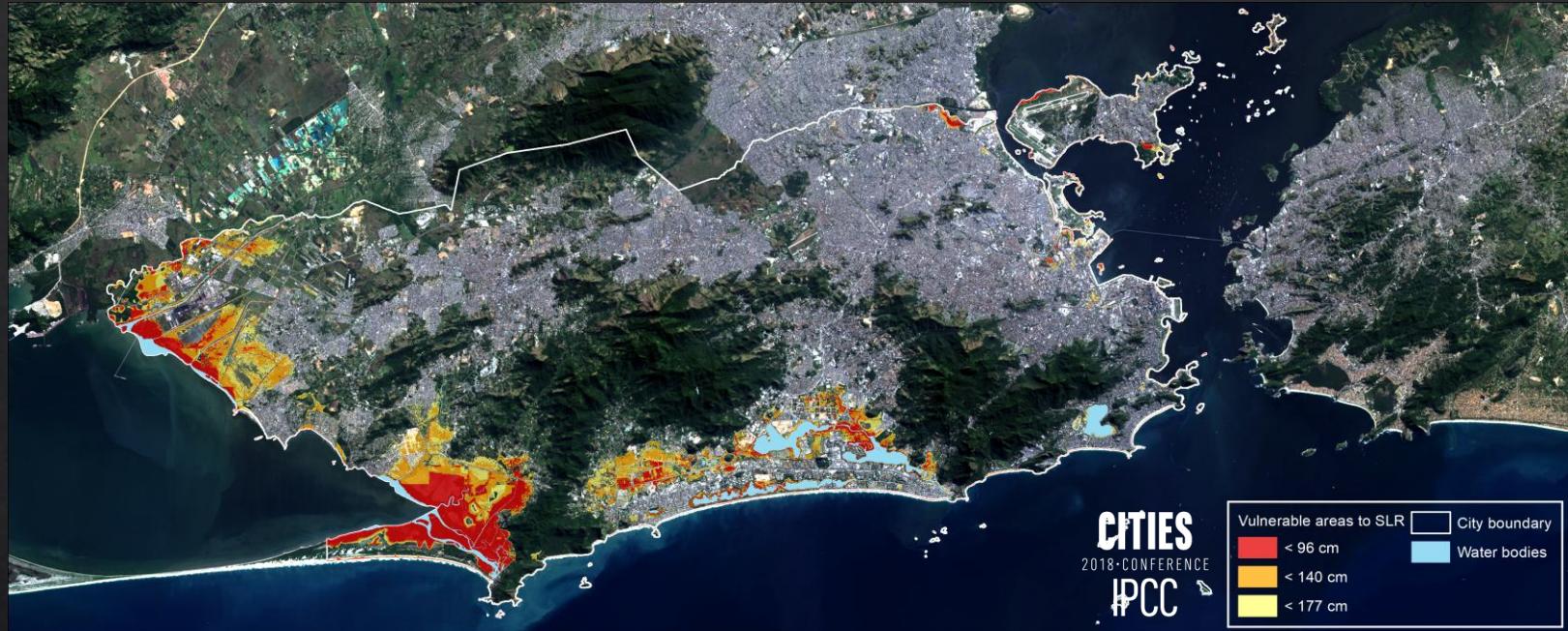
Desde 2008 (Rio Próximos 100 Anos) o IPP e a PCRJ vem desenvolvendo estudos sobre os impactos das mudanças climáticas na Cidade, como subsídio ao planejamento e visando o aumento da resiliência. Instituições parcerias nos relatórios acima: Universidades locais, INPE, Rockefeller Foundation, COPPE/UFRJ.

Avanços e lacunas ainda existentes no conhecimento

- O Rio de Janeiro realizou em 2013 um levantamento altimétrico Lidar que abrange as áreas mais vulneráveis identificadas nos estudos prévios;
- A parceria Rio-NASA trouxe uma grande oportunidade para o desenvolvimento de projeções de ENMM localmente relevantes, em parceria com o NASA GISS;
- O IPP começou a usar dados das missões de altimetria de satélite JASON e TOPEX/Poseidon para identificar e monitorar a taxa atual de subida do nível do mar localmente e seus valores médios globais e regionais;
- Os últimos dados médios do nível do mar disponíveis, relacionados ao datum vertical nacional, foram obtidos com dados do único marégrafo existente em nosso litoral (Rio de Janeiro-I. fiscal – GLOSS ID 195), operado pela Marinha do Brasil/DHN.
- A falta de uma referência vertical integrada para dados de altimetria e batimetria na zona costeira do Brasil ainda é uma lacuna importante para esse tipo de pesquisa.

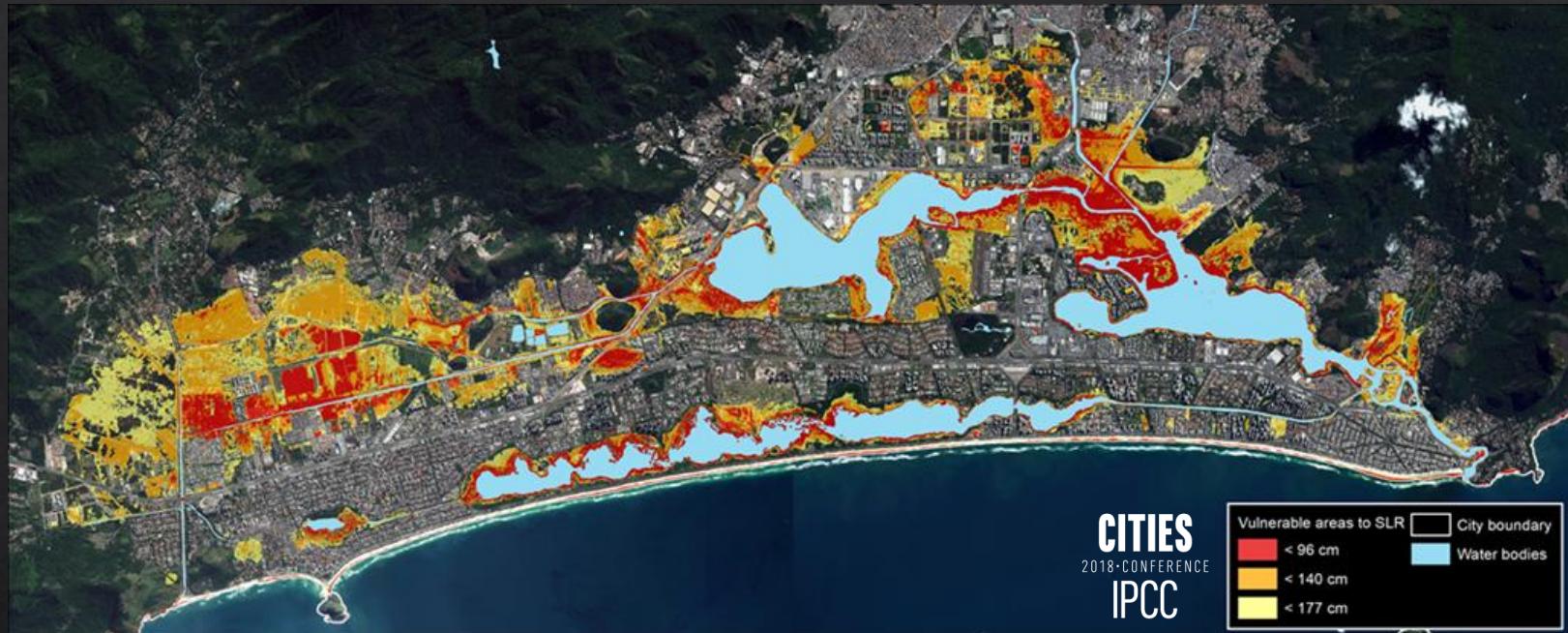


Mapeando áreas vulneráveis à elevação do nível do mar



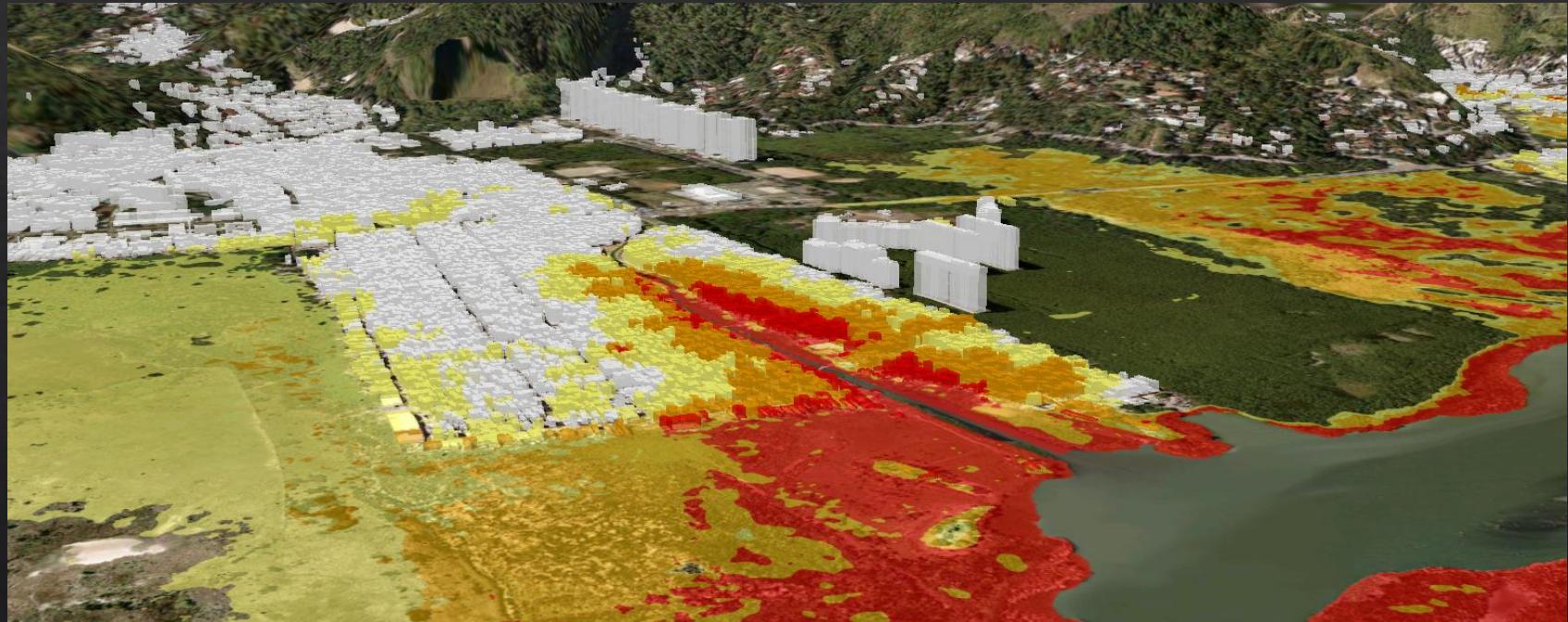
Legenda	Área (ha)	Área total (ha)	% acumulado
< 96cm	4.381		3,64%
<140 cm	3.827	120.415	6,82%
< 177cm	3.152		9,43%

Mapeando áreas vulneráveis à elevação do nível do mar



Áreas frágeis de baixada na Baixada de Jacarepaguá se destacam no mapeamento, como a área das Vargens e entorno do sistema lagunar. Do ponto de vista socioeconômico se destacam áreas que já apresentam alta vulnerabilidade social: favelas como Rio das Pedras e Canal do Anil.

Mapeando áreas vulneráveis à elevação do nível do mar



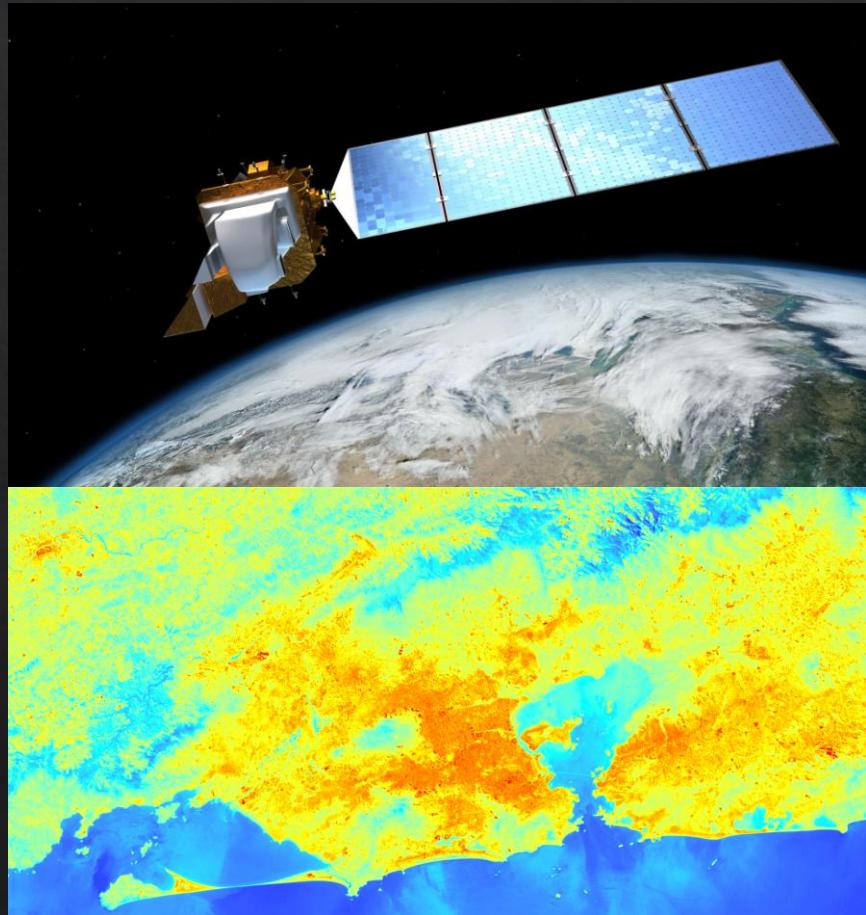
Populações socialmente vulneráveis habitando assentamentos informais, como as favelas no entorno do Sistema Lagunar de Jacarepaguá, são também as mais vulneráveis à ENMM, como no caso de Rio das Pedras.

Ilhas de Calor Urbano

Ilha de Calor Urbano (ICU) é o nome que se dá a um fenômeno climático que ocorre principalmente nas cidades com elevado grau de urbanização. Nestas cidades, a temperatura média costuma ser mais elevada do que nas regiões rurais, ou pouco urbanizadas próximas.



Ilhas de Calor Urbano podem ser identificadas e mapeadas por três principais métodos: medição em campo, **sensoriamento remoto** e modelagem numérica.



Identificando as Ilhas de Calor Urbano



Dados do satélite Landsat foram utilizados para gerar mapas de temperatura de superfície.

Esta ferramenta demonstra como o sensoriamento remoto pode ser usado na escala local em suporte ao planejamento e monitoramento de políticas públicas.

Uma aplicação web foi publicada no [DATA.RIO](#) para divulgar o estudo e mostrar as capacidades para usar o Landsat em estudos sobre o clima urbano.

Identificando as Ilhas de Calor Urbano

DATA.RIO
INFORMAÇÕES SOBRE A CIDADE



ISSN 1984-7203

COLEÇÃO ESTUDOS CARIOCAS



Mudanças Climáticas e as Ilhas de Calor: estudo de caso da Cidade do Rio de Janeiro

Nº 20161201
Dezembro - 2016

Sergio Antônio da Silva Almeida – Casa Civil/Prefeitura
da Cidade do Rio de Janeiro;

Luiz Roberto Arueira da Silva – IPP/Prefeitura da Cidade
do Rio de Janeiro;

Felipe Cerbella Mandarino – IPP/Prefeitura da Cidade do
Rio de Janeiro

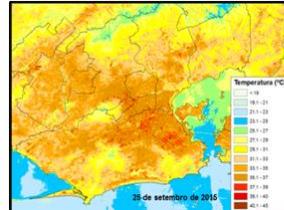


Figura 13 - Mapa de temperaturas de superfície na Primavera gerado a partir da imagem Landsat 8 de 25/09/2016.
Fonte: Elaborado pelo autor.

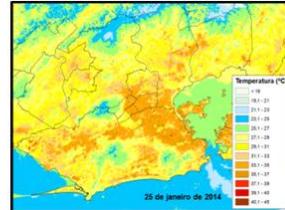


Figura 14 - Mapa de temperaturas de superfície no Verão gerado a partir da imagem Landsat 8 de 25/01/2014.
Fonte: Elaborado pelo autor.



Figura 15 - Mapa de temperaturas de superfície no Verão gerado a partir da imagem Landsat 8 de 10/02/2014.
Fonte: Elaborado pelo autor.

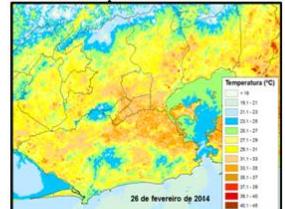


Figura 16 - Mapa de temperaturas de superfície no Verão gerado a partir da imagem Landsat 8 de 26/02/2014.
Fonte: Elaborado pelo autor.

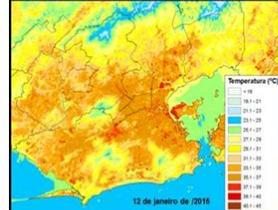


Figura 17 - Mapa de temperaturas de superfície no Verão gerado a partir da imagem Landsat 8 de 12/01/2015.
Fonte: Elaborado pelo autor.

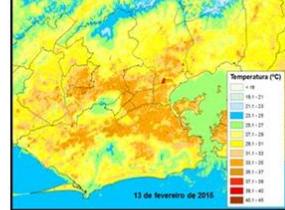
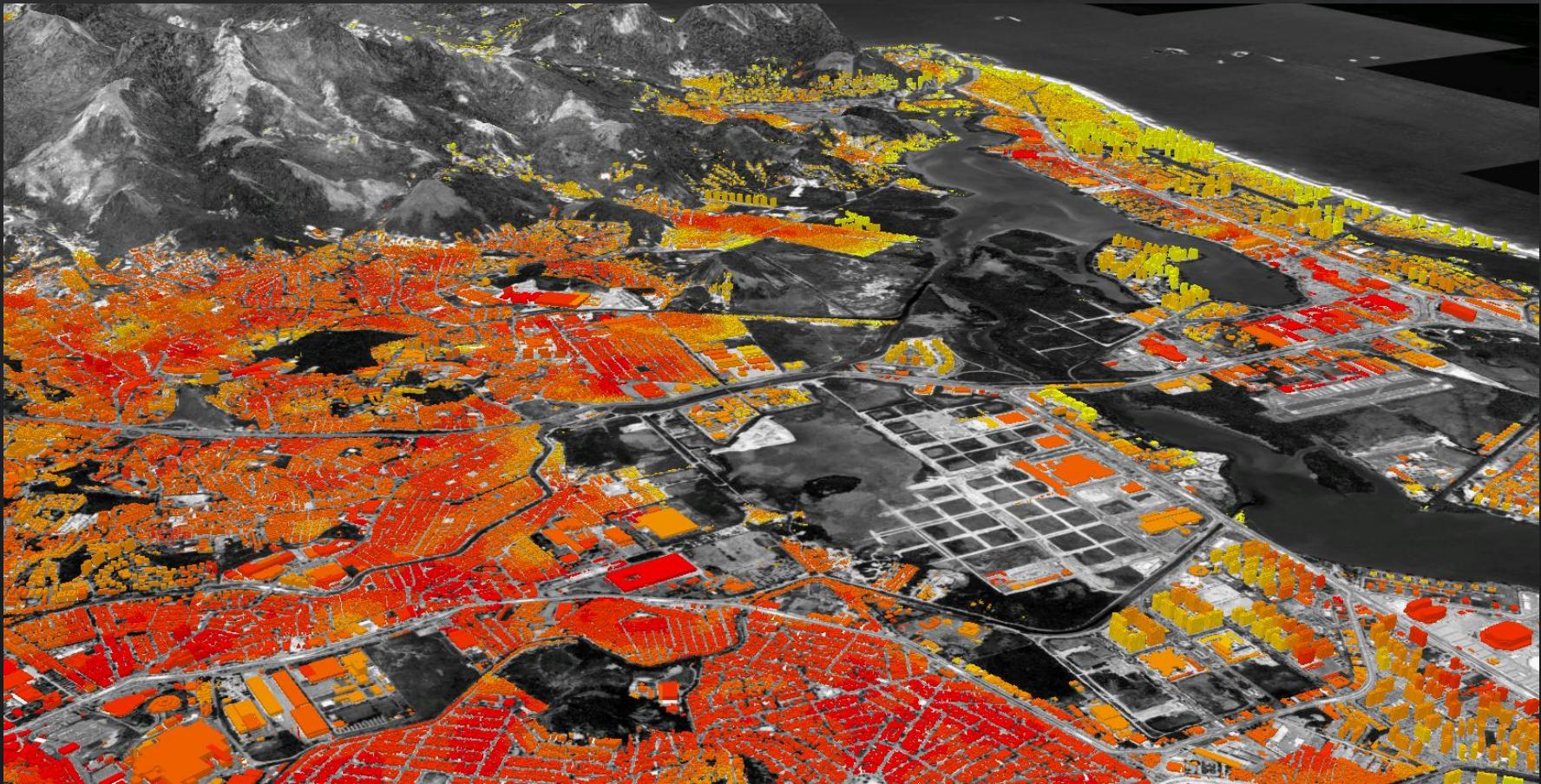


Figura 18 - Mapa de temperaturas de superfície no Verão gerado a partir da imagem Landsat 8 de 13/02/2015.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Identificando as Ilhas de Calor Urbano

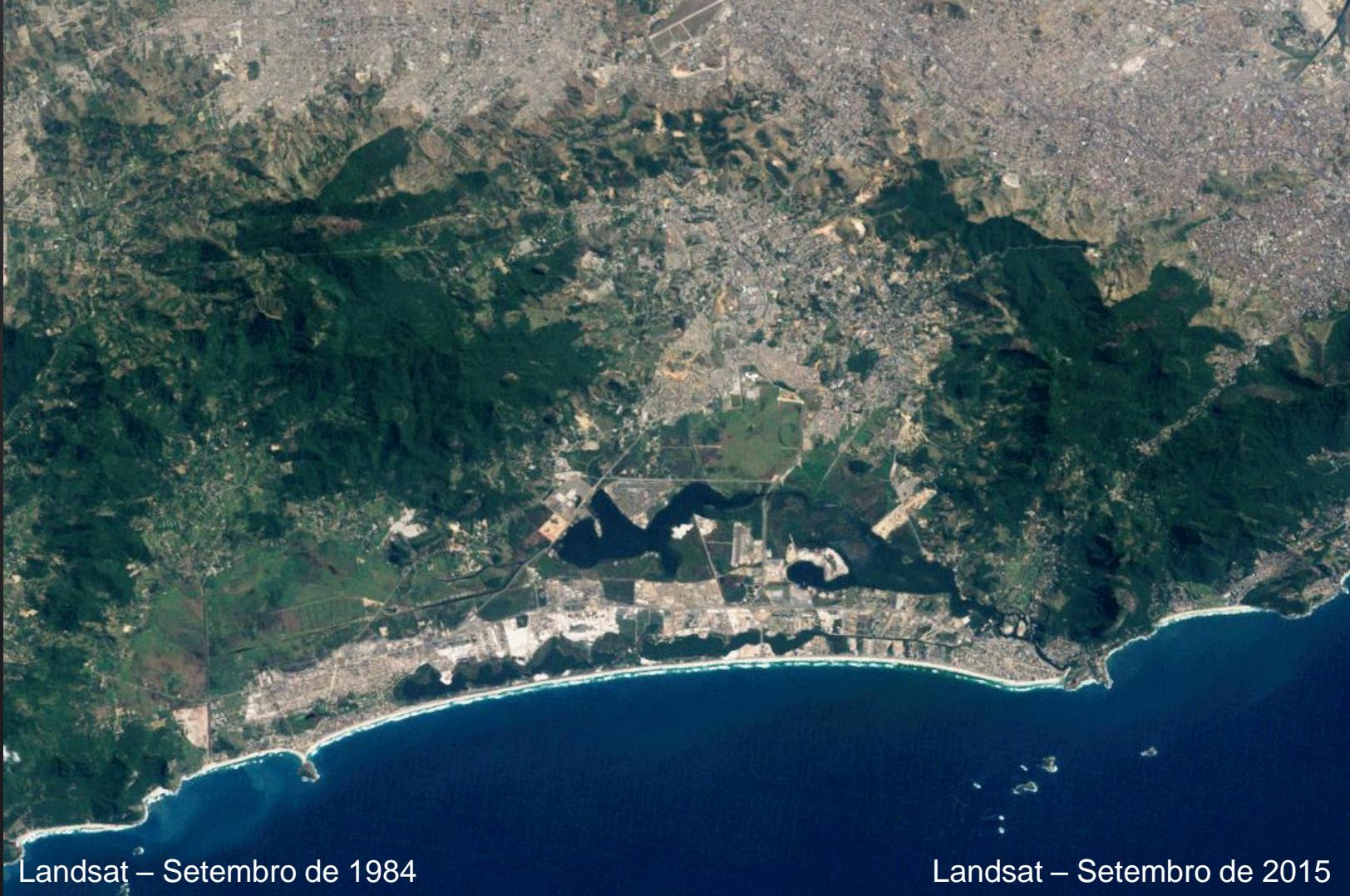




“Analizando mais de 90 cenas de satélite que rastreiam as temperaturas de superfície da cidade ao longo de várias décadas [mostra]... a ilha do calor da superfície do Rio intensificou-se, aumentando em média de 4,4 a 6,1°C durante a última década.”

- Andrews Lucena, cientista da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, <https://ieeexplore.ieee.org/document/7120540/>





Landsat – Setembro de 1984

Landsat – Setembro de 2015

Caminho à frente

- ❖ Continuar a avançar nossos interesses mútuos e descobrir novas formas de usar as Observações da Terra para avançar as capacidades do Rio de Janeiro em monitorar, prever e tomar decisões em questões ambientais e climáticas.
- ❖ Compartilhar dados, informação e experiências é crítico para este sucesso
- ❖ Nós esperamos que esta parceria possa servir como um modelo para outras cidades unirem Observações da Terra e modelos com medições locais para tomadas de decisão bem informadas em questões ambientais e climáticas

Obrigado!

Felipe C. Mandarino
Geógrafo, Gerente de Estudos Ambientais
e das Mudanças Climáticas – CTIC/IPP
felipe.mandarino@rio.rj.gov.br



Rio de Janeiro visto do espaço. Foto: NASA/Reid Wiseman