

# Mudanças Climáticas e a Cidade do Rio de Janeiro

Claudio F. Neves

*Programa de Engenharia Oceânica - COPPE/UFRJ*

XII OMARSAT, Arraial do Cabo, 05/10/2017

# Justificativa

## ▶ Temas

- ▶ Nível do mar / Referência de nível para obras
- ▶ Praias / Urbanização da orla
- ▶ Qualidade de água / Intrusão salina em rios, canais e lagoas
- ▶ Ventos / Monitoramento meteorológico na AP5
- ▶ Redes de drenagem / Línguas negras e retirada de areia das praias
- ▶ Abastecimento de água e tratamento de esgoto / Capacidade da rede
- ▶ Mobilidade e centros de refúgio/ Áreas de inundação

## ▶ Questionamentos

# Mudanças de gestão



Ten years after the first tropical cyclone ever recorded in the South Atlantic, we investigate the possibility and potential impact of another event like it.

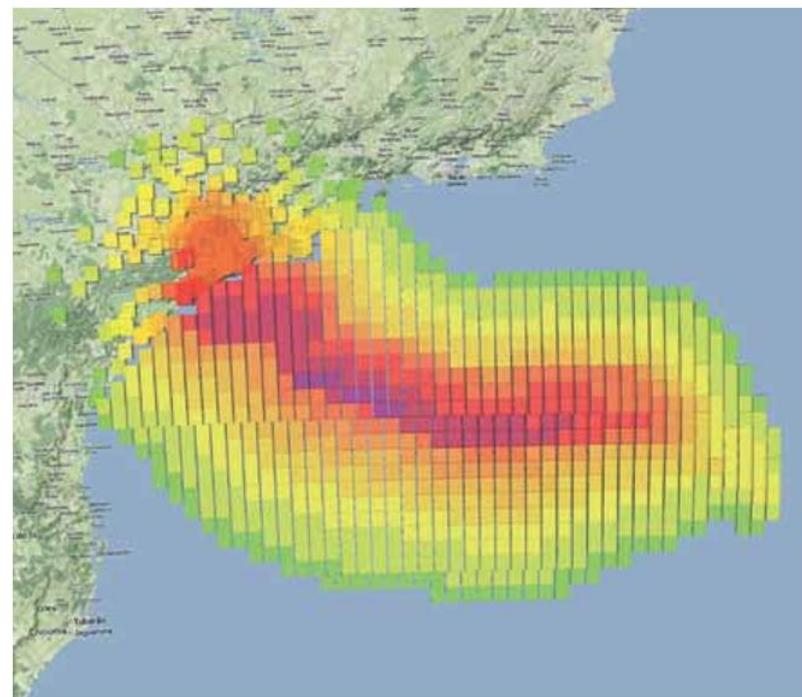
## The risk of tropical cyclones in Brazil



Figure 2: The modelled wind footprint of the simulated scenario event that causes the highest economic loss. The city of Sao Paulo is strongly affected by this scenario event.

The colour range represents 1-min sustained wind speeds:

- up to 25.5 m/s
- up to 32.5 m/s
- up to 39.5 m/s
- up to 46.5 m/s
- > 46.5 m/s



# Mudanças de clima

Figure 3: The tropical cyclone hazard map shows estimated 1/500 year return period peak gusts over open terrain at a height of 10m above ground. The return period provided is based on the assumption that a Catarina-like event will affect Brazil around once every 50 -100 years. It is important to note that only winds triggered by tropical cyclones are considered in the map, while winds triggered by winter storms or severe convective storms/tornados are not considered.

- >50 m/s
- >45 m/s
- >40 m/s
- >35 m/s



# Cenário atual

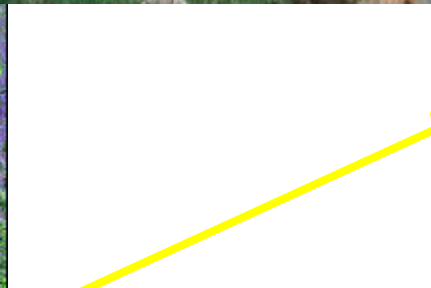
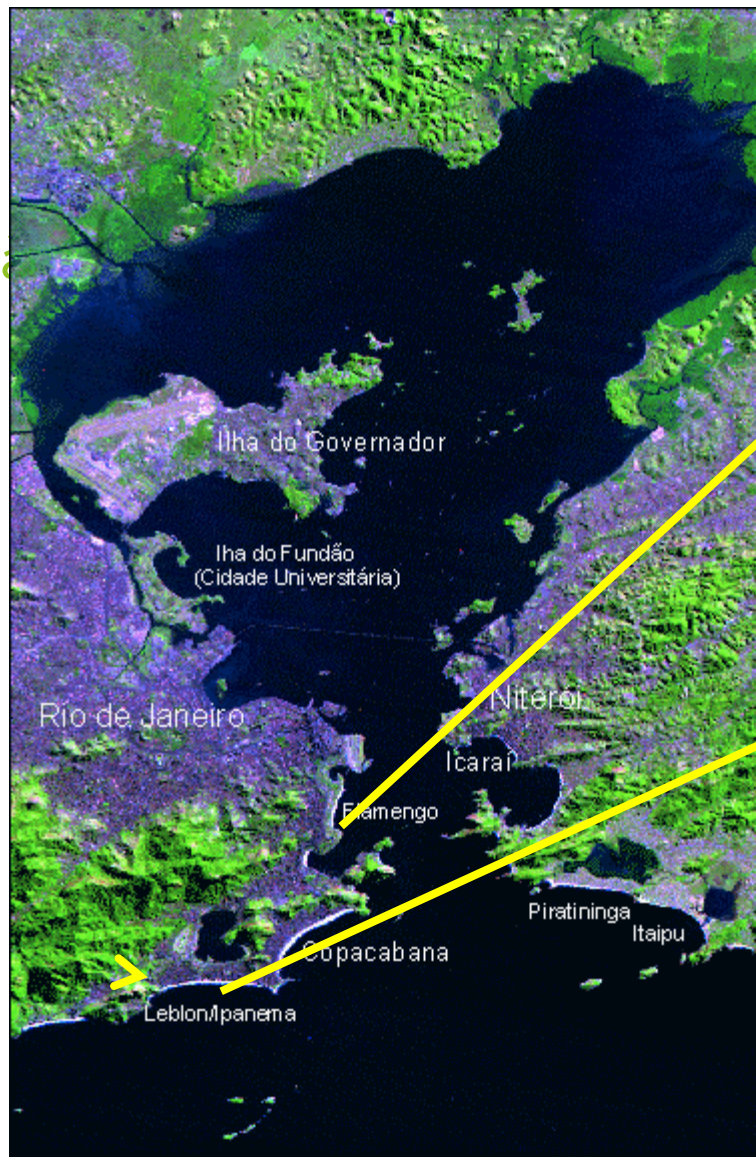
## Visita à realidade

- Extensos aterros
- Problemas crônicos de drenagem





# Visita





# Visita

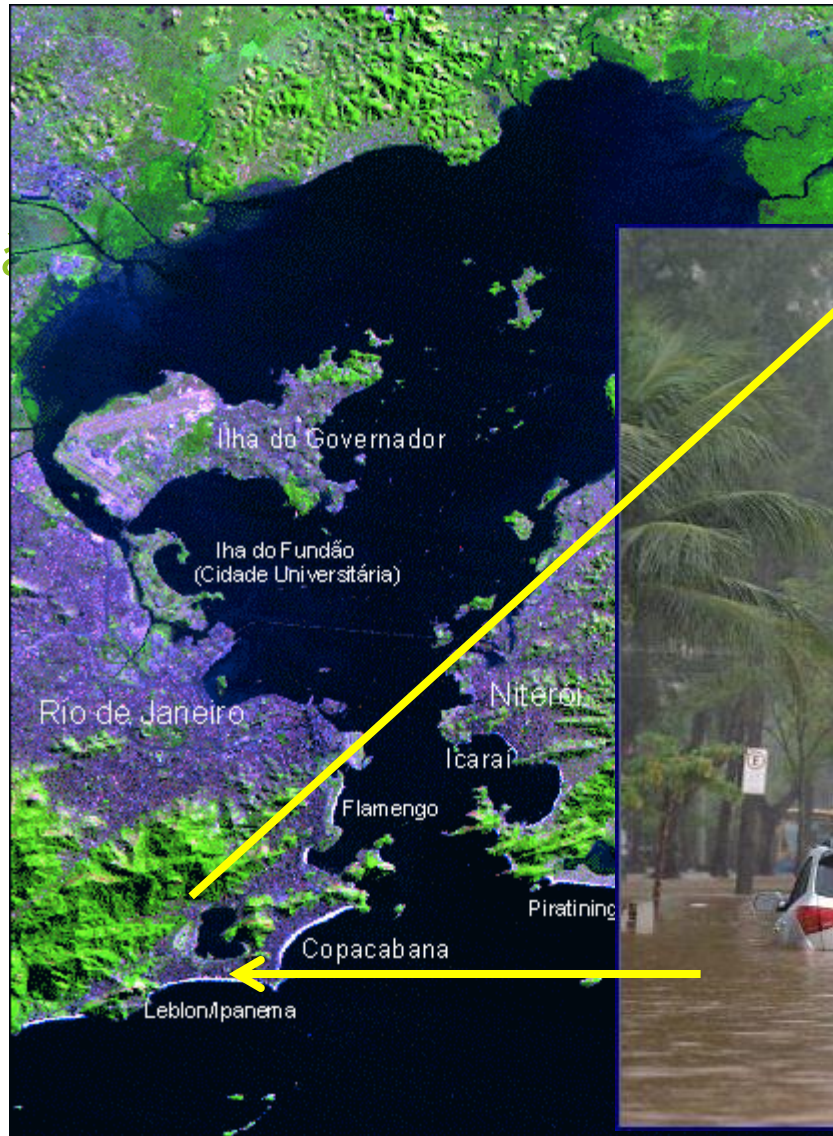


CONGRESSO  
2010

Reunião Câmara Técnica da  
Baía de Guanabara

Claudio F. Neves  
20/09/2017

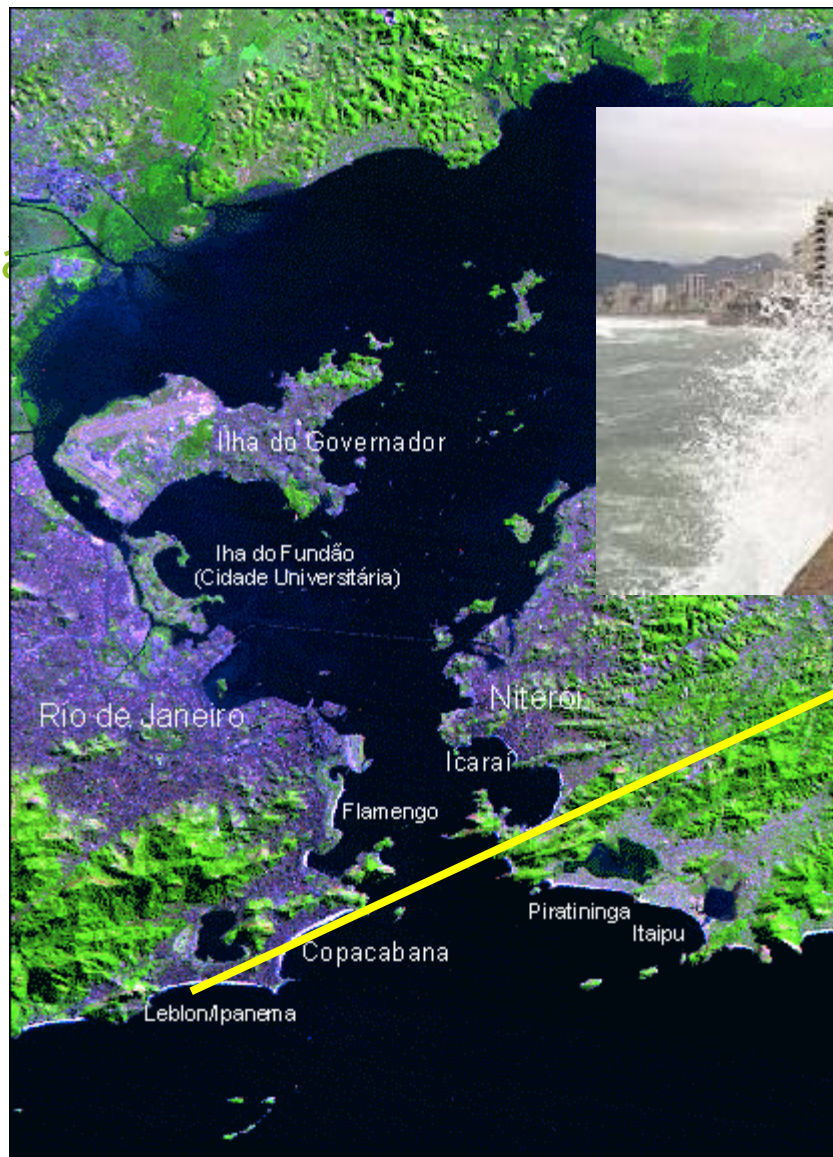




Visita a



Visita a



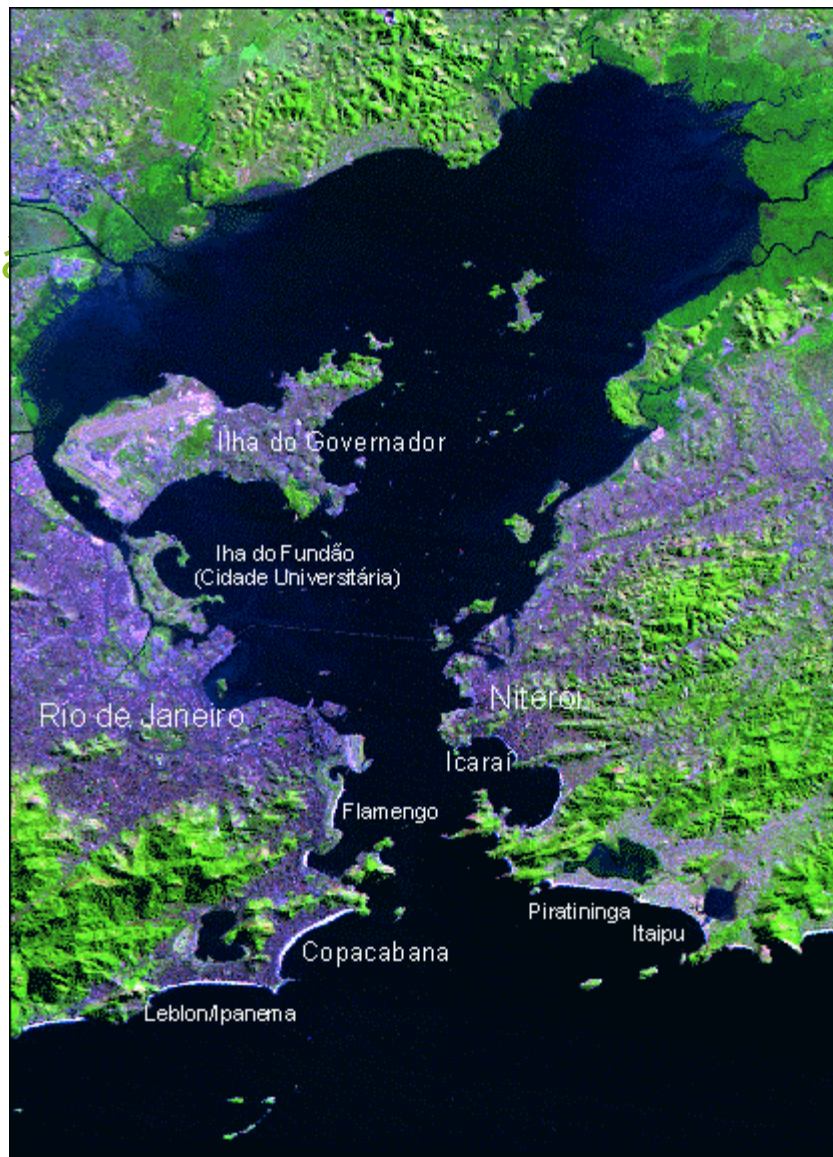
»STORM  
SURGES  
CONGRESS  
2010«

76ª Reunião Câmara Técnica da  
Bacia Drenante à Baía de Sepetiba

Claudio F. Neves  
20/09/2017



Visita a

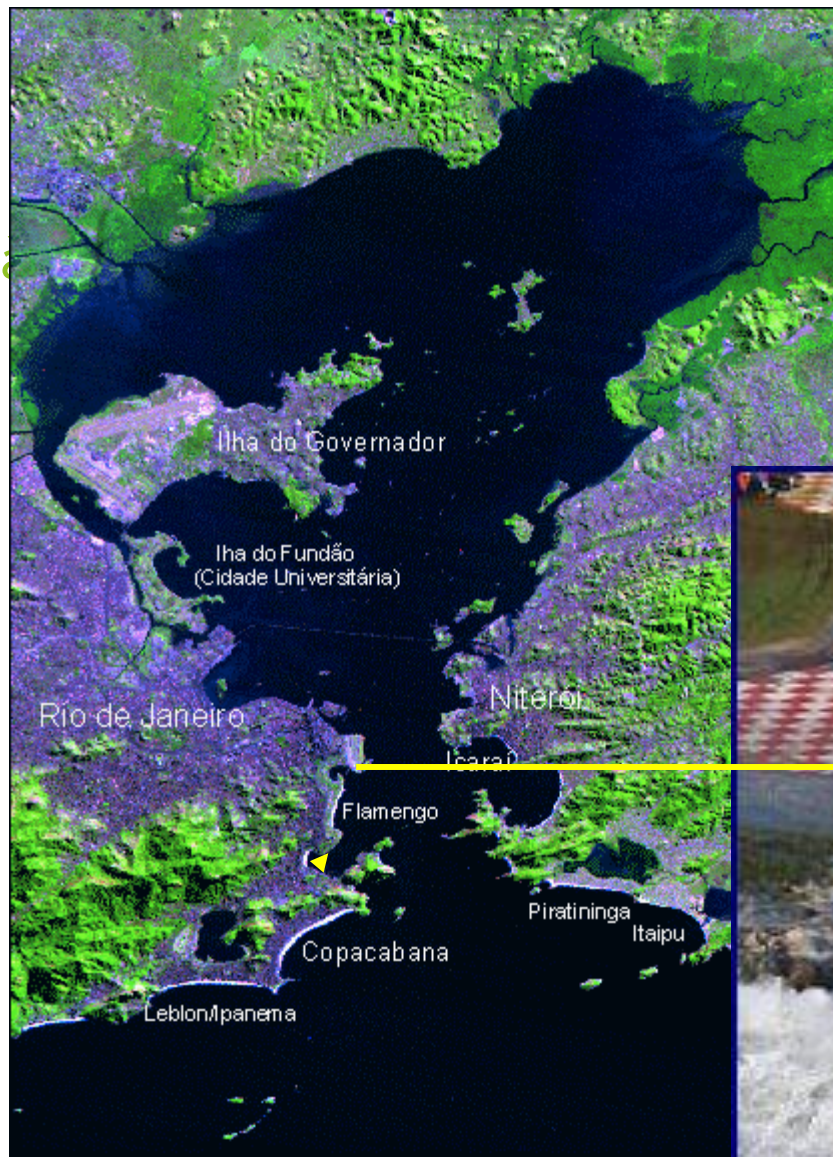


76ª Reunião Câmara Técnica da  
Bacia Drenante à Baía de Sepetiba

Claudio F. Neves  
20/09/2017



Visita a

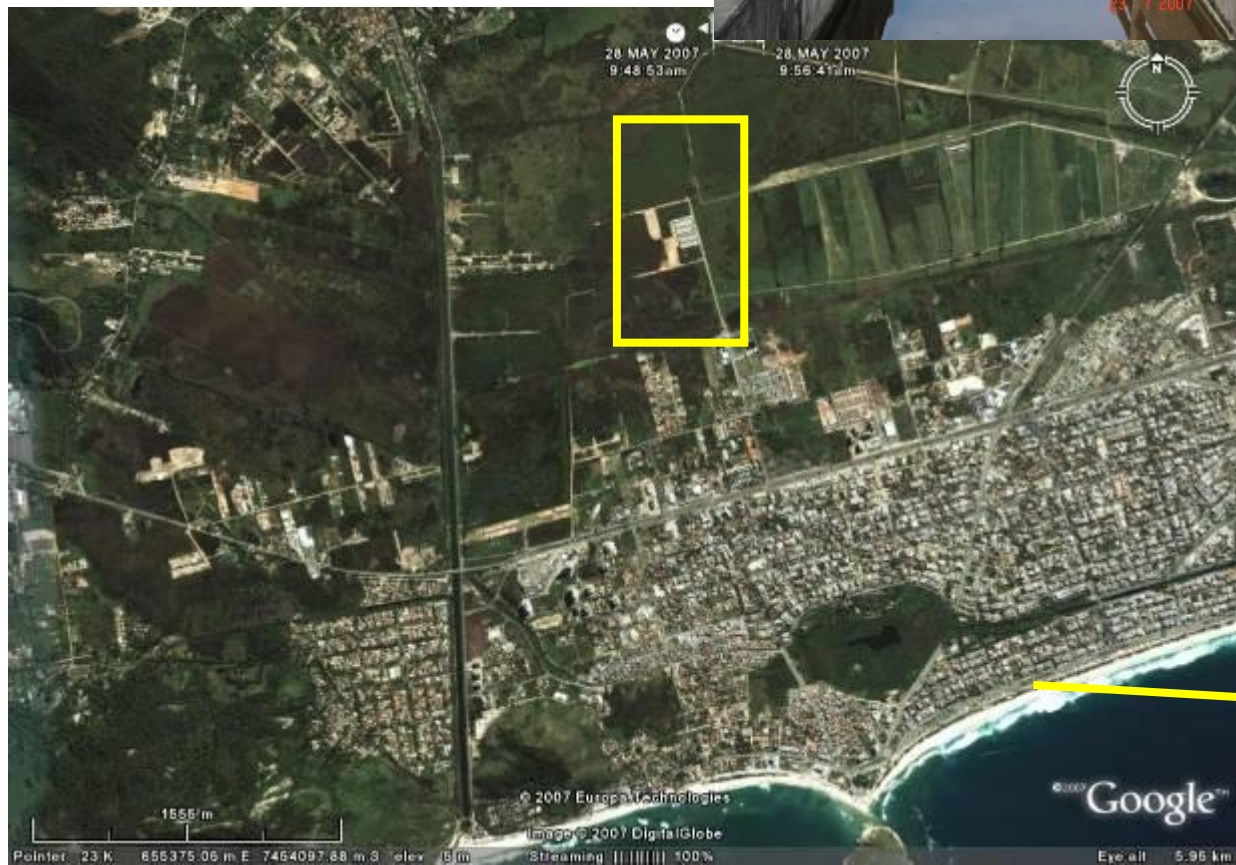


Comissão Câmara Técnica da  
Instituição perante à Baía de Sepetiba

Claudio F. Neves  
20/09/2017

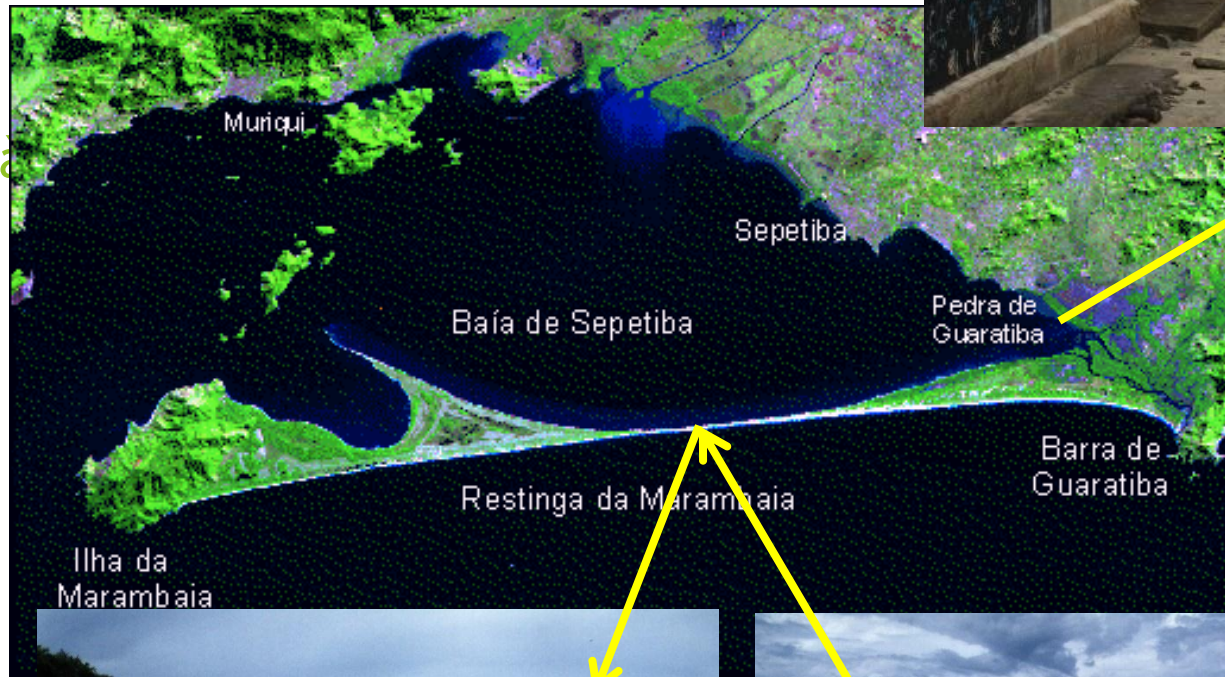


## Visita à realidade





Visita a





## Visita à realidade

- ▶ Feições geomorfológicas variadas, áreas baixas.
- ▶ Estruturas e obras **JÁ** em risco.
- ▶ Obras de mitigação em áreas urbanizadas de alto custo.
- ▶ Planos de ação antecipada?
- ▶ Planos de recuperação pós-desastre?

# Cenário futuro

## Físico

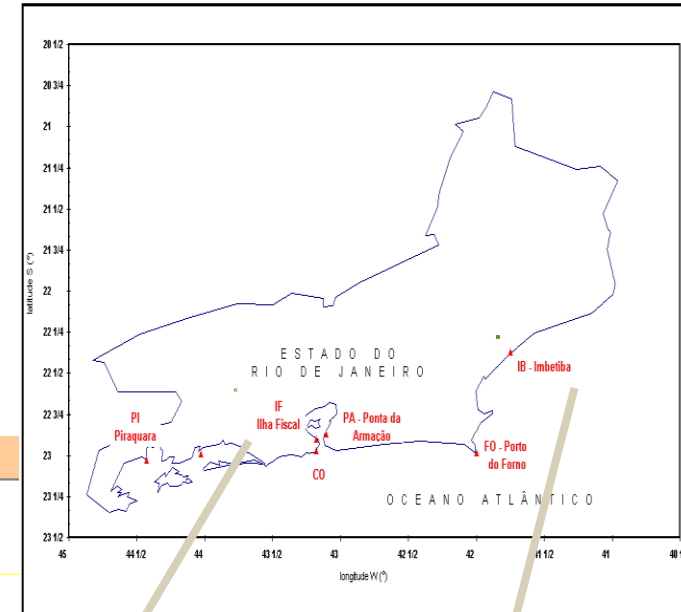
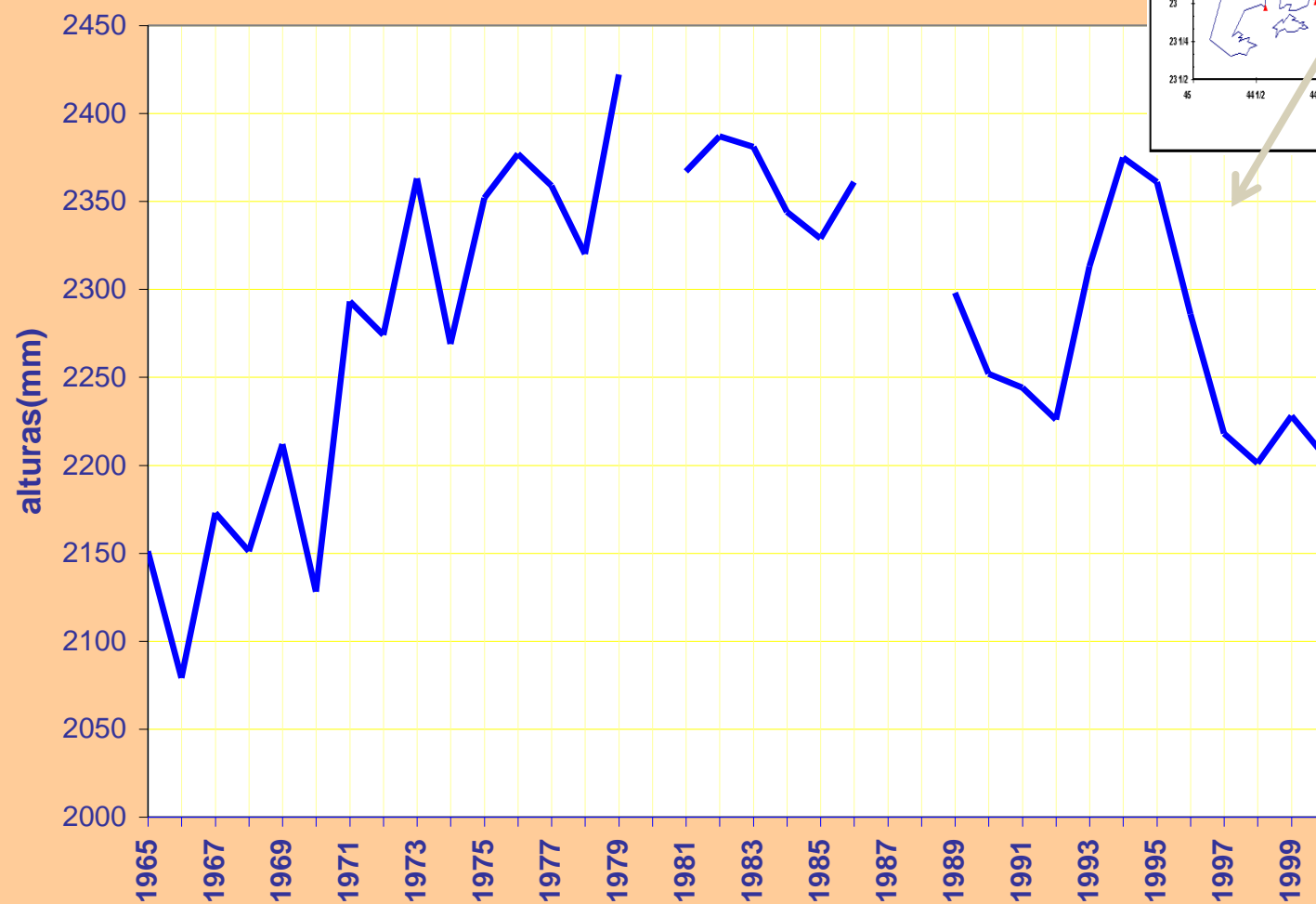
- ▶ Nível do mar
- ▶ Ondas
- ▶ Ventos
- ▶ Precipitação

## Socio-econômico

- ▶ Valores em risco
- ▶ Distribuição populacional
- ▶ Vidas em risco
- ▶ Estratégias de proteção
  - ▶ VIDAS
  - ▶ patrimônio

Tendência  
média

Ilha Fiscal



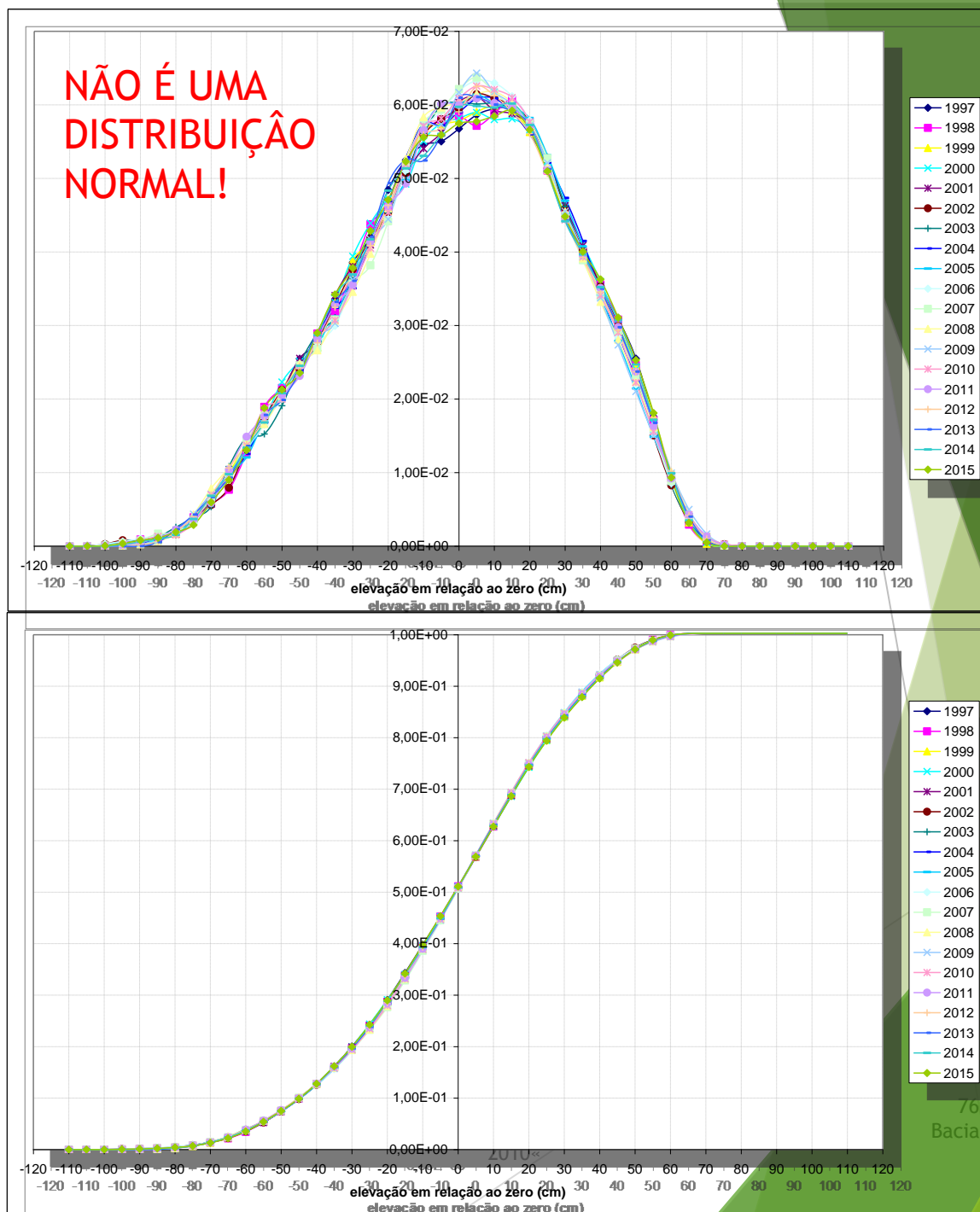
76ª Reunião Câmara Técnica da  
Bacia Drenante à Baía de Sepetiba

Claudio F. Neves  
20/09/2017



## Tendência de variação do nível médio do mar

1. Obter as componentes de maré astronômica (referidas à média zero)
2. Obter funções densidade de probabilidade (pdf) para maré prevista
3. Filtrar maré astronômica, resíduo referido a datum IBGE
4. Obter pdf para resíduos
5. Convoluir ambas pdf's





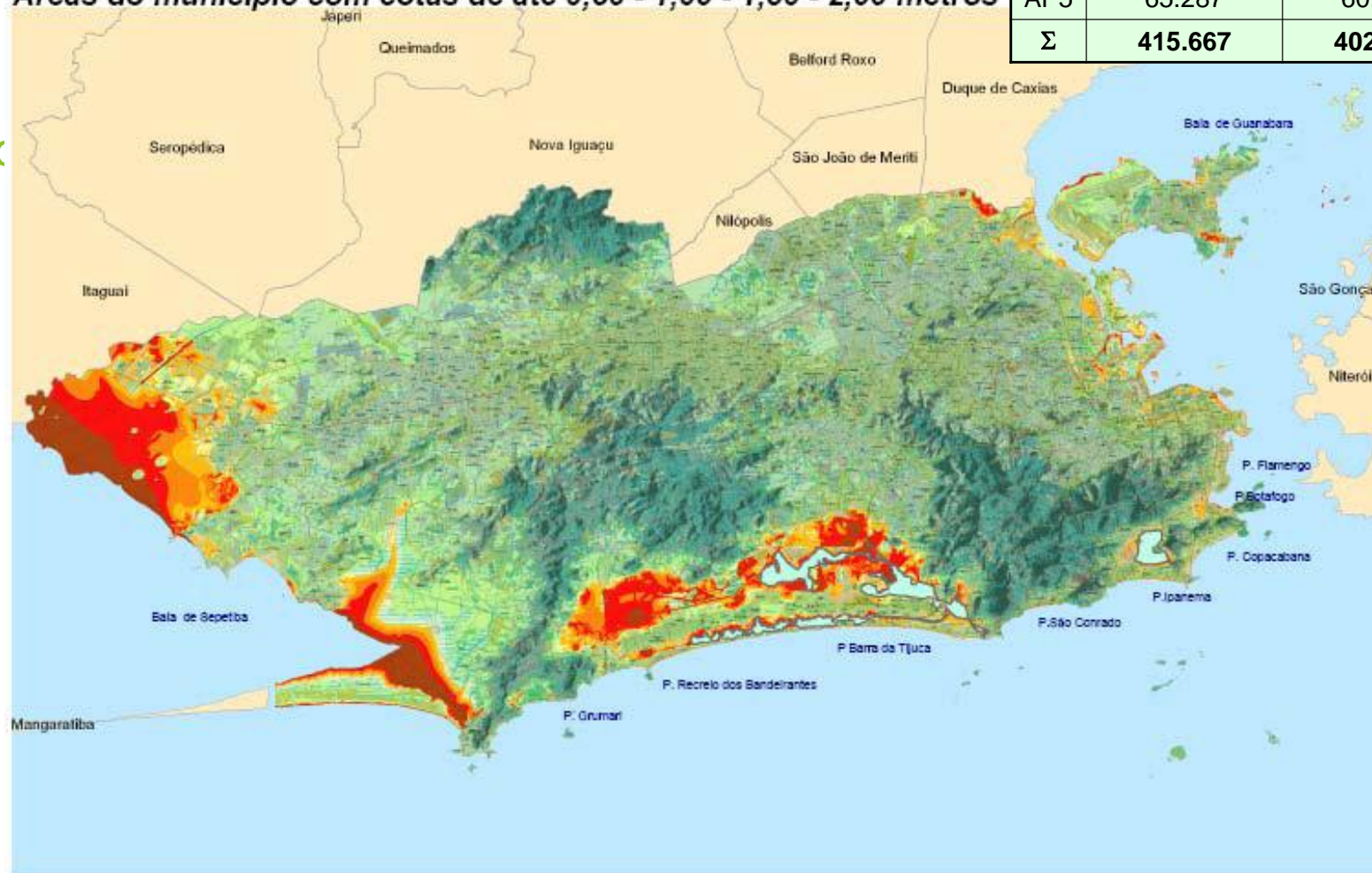
## Cenário futuro

- ▶ Séries temporais com duração insuficiente.
- ▶ Necessidade de aplicar e desenvolver técnicas estatísticas para processos não estacionários.
- ▶ Levantamento de dados e monitoramento permanente ANTES da aplicação de modelos numéricos.
- ▶ Modelo digital de terreno unificado para plataforma continental e áreas emersas.
- ▶ Definição de um “tidal flood stage”



	População em Setores		
Setor	Elev. Mínima até 1.5m	Elev. até 3.0m	Elev. até 5.0m
AP1	14.765	16.582	59.027
AP2	54.396	63.572	273.459
AP3	154.037	153.258	299.212
AP4	127.182	109.080	214.206
AP5	65.287	60.357	122.722
<b>Σ</b>	<b>415.667</b>	<b>402.849</b>	<b>968.626</b>

Áreas do município com cotas de até 0,50 - 1,00 - 1,50 - 2,00 metros



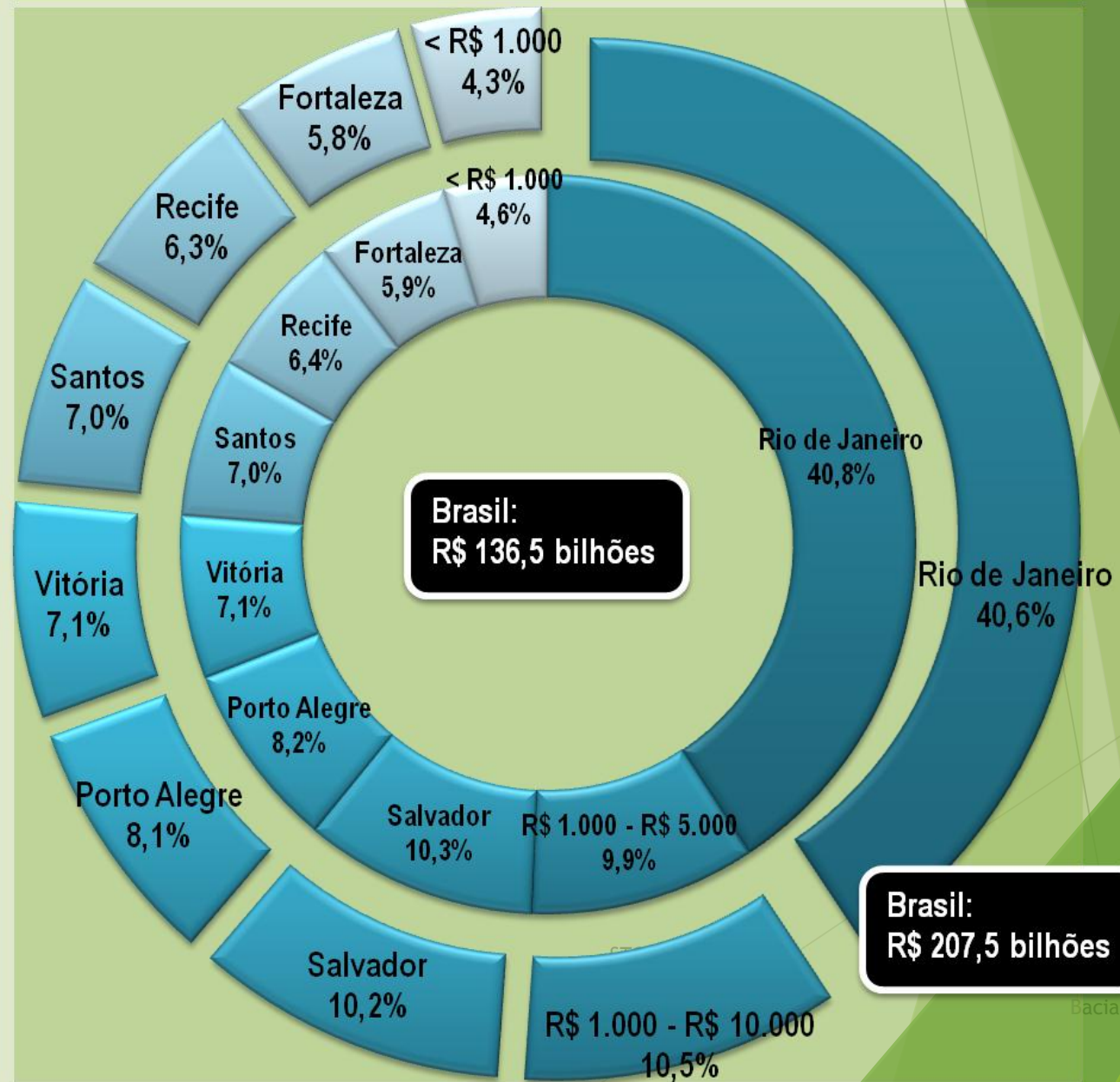
Cotas em metros

0 - 0,5  
0,5 - 1,0

1,0 - 1,5  
1,5 - 2,0

Impacto

# Valoração de Bens e Usos da Zona Costeira



## Impactos Sociais

→ valores de 2006

→ comparação com Nicholls et al. 2008:

- ✓ Vitória - US\$ 13.52 bn
- ✓ Rio - US\$ 4.13 bn
- ✓ Belém - US\$ 1.69 bn
- ✓ P.Alegre - US\$ 1.3 bn
- ✓ Recife - US\$ 1.12 bn

→ População em risco para a Cidade do Rio de Janeiro:

98,000 (Nicholls et al. 2008)  
403,000 (abaixo de 1.5 m)

Obrigado.