

# Mar sobe 18 cm até 2050

Projeção para Santos é resultado de estudo internacional sobre o tema

SANDRO THADEU  
DA REDAÇÃO

A elevação do nível do mar em Santos deverá ser de, ao menos, 18 centímetros nos próximos 35 anos. Essa projeção mínima até 2050 faz parte da mais detalhada pesquisa científica desenvolvida no País sobre o impacto da elevação das marés, devido às mudanças climáticas.

Isso não significa que as atuais áreas mais vulneráveis da Cidade, como alguns bairros da Zona Noroeste e a região da Ponta da Praia, ficarão inundadas permanentemente.

No entanto, as informações servem de alerta para as autoridades e sociedade ficarem atentas à questão, principalmente para amenizar os impactos decorrentes de eventos extremos, como quando há a combinação de tempestades e ressacas, fenômenos que tendem a ser mais constantes no futuro.

O Município faz parte de um grupo seleto de cidades do mundo – ao lado de Broward (Estados Unidos) e Selsey (Inglaterra) – na qual essa equipe renomada de especialistas se debruçou nos últimos dois anos para traçar projeções aos próximos 90 anos.

Os estudos fazem parte do Projeto Metropole, cujo objetivo é apresentar à comunidade os cenários de aumento do nível do mar para 2050 e 2100, em

três níveis: moderado, mediano e extremo. O trabalho no Brasil foi financiado pela Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) e surgiu a partir de uma chamada aberta pelo Fórum Belmont.

A análise foi feita em regiões de Santos que já sofrem atualmente com inundações (bairros da Zona Noroeste), ressacas e erosões, como as quadras próximas da orla entre o Canal 3 e a Ponta da Praia.

Os cenários foram construídos a partir de dados históricos fornecidos pela Prefeitura de Santos e outras autoridades, inseridos em uma ferramenta capaz de fazer análises integradas de dados sobre clima, ambiente e saúde pública e de fornecer cenários climáticos futuros. Essa modelagem foi feita nos Estados Unidos.

Um dos diferenciais dessa iniciativa inédita foi apresentar os dados para a população, que terá a oportunidade de opinar sobre quais medidas deverão ser tomadas, assim como analisar os eventuais custos para viabilizá-las.

Os resultados preliminares para os próximos anos serão divulgados hoje, a partir das 9 horas, em um evento fechado para alguns convidados da comunidade na Associação Comercial de Santos.

Todo o trabalho no Brasil é

coordenado pelo representante do País no painel da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre mudanças climáticas, José Antonio Marengo Orsini.

"Pelo fato de termos poucos estudos sobre a elevação do nível do mar no Brasil por falta de dados, entendemos que Santos seria o exemplo perfeito para rodar os modelos de projeção de alta resolução para os próximos anos", disse ele, que integra o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden).

## PLANEJAMENTO URBANO

Marengo disse que há grande chance de ocorrências de ventos muito fortes durante tempestades, o que pode provocar inundações e estragos. "Existem tempestades que podem ocorrer a cada 100 anos e são as que mais preocupam. O impacto de uma situação como essa pode ser muito caro. Se nada for feito para proteger os imóveis, o impacto será muito grande".

A elevação do nível do mar pode comprometer as áreas habitadas e o lençol freático. "O que nos anima muito é o interesse da Prefeitura em uma pesquisa tão rica. É uma das poucas vezes que um projeto científico pode ser usado como subsídio para política de tomada de decisão sobre vulnerabilidade costeira", ressaltou Marengo.

## O mar e a terra

### As zonas costeiras

São influenciadas por processos oceanográficos, atmosféricos e continentais. Por essa razão, elas são particularmente sensíveis às variações climáticas. Em um cenário de mudança climática, o aumento do nível do mar e as mudanças na intensidade, distribuição espacial e frequência temporal de eventos meteorológicos e oceanográficos extremos induzidos pelos ventos, chuvas, ondas e marés podem produzir muitos impactos significativos nessas regiões



### Broward

Onde fica: Flórida, EUA

Área: 3.426 km²

Habitantes: 1.748.066

A partir de 2010, passou a ser o segundo município mais populoso da Flórida. A cidade está 1,8 metro acima do nível do mar. A cidade possui uma densidade populacional de 1.444 moradores por quilômetro quadrado. Broward aprovou a construção de um recife artificial feito de pneus ao longo da praia de Fort Lauderdale, mas essa iniciativa provou ser um desastre ambiental

### Prioridade

A compreensão e percepção dos riscos associados às alterações climáticas são melhor assimiladas quando produzidas com base científica e aliadas a um contexto social, político e cultural. Por isso, é importante estabelecer uma estratégia de planejamento global de longo prazo para proteger o litoral e as populações que são vulneráveis a fortes tempestades

### O Projeto Metropole

Foi desenvolvido para identificar fatores que podem facilitar a compreensão dirigida a uma mudança de atitudes, valores e tomada de decisão sobre os riscos climáticos, regionais e estratégias de adaptação locais entre os tomadores de decisão e organizações nas comunidades do Brasil, Estados Unidos e Inglaterra



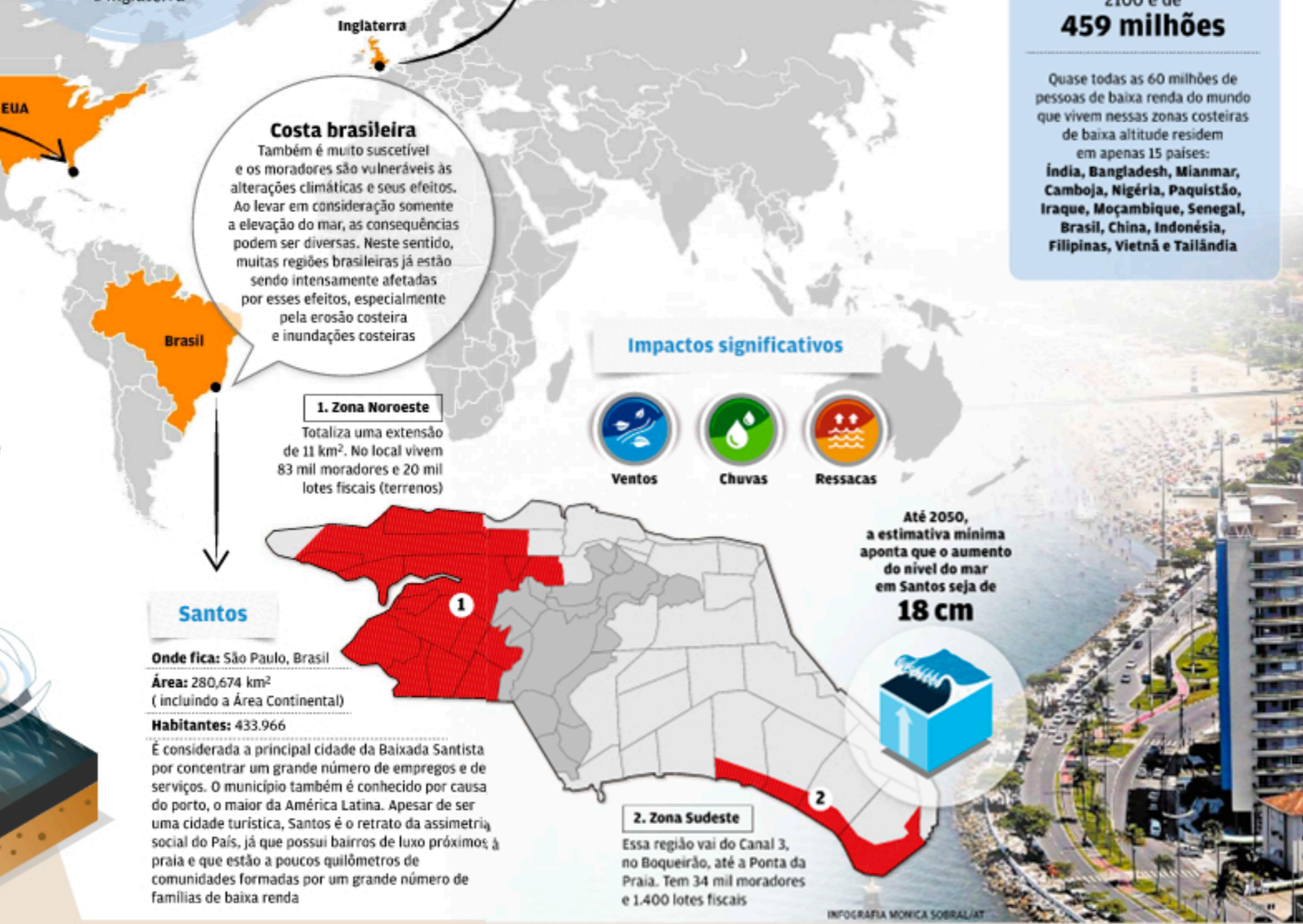
### Selsey

Onde fica: West Sussex, Inglaterra

Área: 12,28 km²

Habitantes: 9.875

É uma cidade à beira-mar ao sul de Chichester. Está no ponto mais meridional da Península de Manhood. No local, há formações rochosas significativas sob o mar ao longo de sua costa: os rochedos Owers e Nixon. A erosão costeira tem sido um problema sempre presente para esta localidade. Em 1998, Selsey foi atingida por um tornado, que gerou um prejuízo para a comunidade estimado em 10 milhões de libras (cerca de R\$ 60 milhões, em valores atuais)



## Em duas décadas, nível do mar cresceu 2,7 mm/ano

■ O responsável pelo gerenciamento costeiro e de marés do Projeto Metropole, Joseph Harari, afirmou que a elevação do nível do mar em Santos vem se intensificando de forma gradual e se acentuou mais nas últimas duas décadas, segundo os dados de mareógrafos e de satélites, analisados pelo grupo. Nas décadas de 1940 e 1950, quando o efeito estufa era muito menor do que hoje, a elevação anual era de 1 milímetro (mm) por ano, enquanto a média das últimas duas décadas passou para 2,7 mm.

"A tendência de elevação de 3 mm por ano é o padrão mais aceitável para a variação do nível do mar da região costeira de Santos. Trata-se de uma informação com grande grau de confiança, principalmente a partir da década de 1990", destacou Harari, que é docente do Instituto Oceanográfico da USP e doutor em Meteorologia.

Os dados mais recentes demonstram que a situação é preocupante. De 1993 a 2003, a elevação do nível do mar em Santos passou de 2 mm para 3,6 mm, de 2004 a 2013.

Na avaliação de Harari, considerado uma das maiores autoridades do mundo na área de Oceanografia, os dados são alarmantes e a situação exige uma grande atenção do poder público e da sociedade.

A pesquisadora do Instituto de Geologia da Universidade de São Paulo (USP) e doutora em Geologia Sedimentar pela mesma instituição, Célia Regina de Gouveia Santos, relembrou que o nível de ressacas registradas em Santos também aumentou desde a década de 1990.

Tal situação pode ser observa-

nitidamente na área da Ponta da Praia, próxima ao Aquário Municipal. A faixa de praia naquela região vem desaparecendo nos últimos anos.

### PROCESSO HISTÓRICO

A especialista afirmou que as áreas escolhidas (Zona Noroeste e áreas próximas à orla do Boqueirão à Ponta da Praia) para o levantamento foram definidas por já sofrerem impactos com o aumento do nível do mar.

"Volto a reforçar que a erosão da Ponta da Praia é histórica e de longo período, ou seja, essa

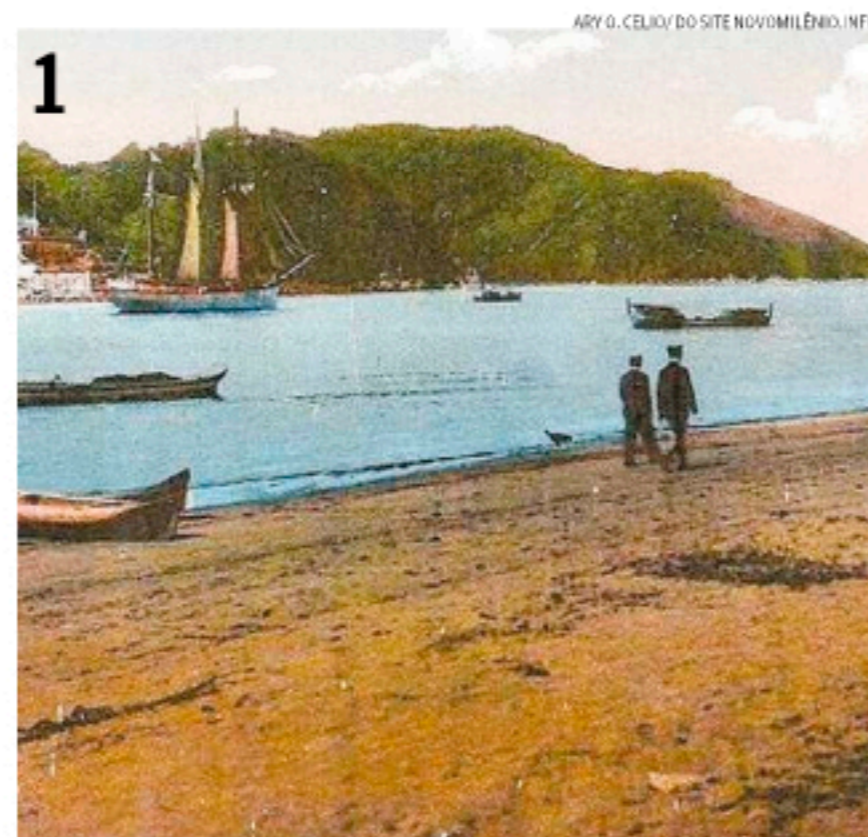
praia sofre o processo de erosão costeira. Temos um risco alto de perda. Essa erosão vem migrando paulatinamente desde a década 1930", destacou.

A especialista tem a convicção que a construção da Avenida da Praia, da região do Aquário ao Ferry Boat, ajudou a acelerar o processo de erosão. O muro de contenção e o anteparo de pedras já existia na década de 1940, o que demonstra que não havia mais praia naquela área.

"A praia serve para proteger o continente do nível do mar, que fica subindo e descendo. Como

isso não foi atentado, esse processo vai migrando lateralmente e vem comendo pouco a pouco em direção ao Canal 6. Se não fosse essa estrutura (canal) que adentra o mar, o processo de erosão em direção ao José Menino já estaria muito pior", afirmou.

Célia citou ainda a medida paliativa adotada pela Prefeitura, de transferência de areia em locais onde há assoreamento, como nas praias do Gonzaga e José Menino, para amenizar os efeitos da erosão na Ponta da Praia.



1) Imagem da década de 1920, da Ponta da Praia, em Santos. Repare na Fortaleza da Barra do outro lado, bem em frente à faixa de areia, que, naquela altura da orla, há muito deixou de existir



2) Vista aérea da mesma porção da Ponta da Praia, na década de 1940; bem além da curva para a entrada da barra, ainda se pode ver a faixa de areia, hoje inexistente



3) Foto de 2010 ainda mostra a torre de iluminação logo antes do canal, retirada por conta do avanço da maré, em março de 2012

4) hoje em dia, faixa de areia no trecho final da Ponta da Praia já é coisa do passado

## Cidadão poderá sugerir medidas

■ Um dos diferenciais do Projeto Metropole em relação às demais pesquisas é a interação dos especialistas com o poder público e, principalmente, com a população. Trata-se de uma tendência das agências financiadoras nos últimos oito anos.

Por esse motivo, os resultados preliminares completos estão guardados a sete chaves pelos cientistas para avaliar justamente a reação das pessoas ao tomar ciência dos resultados, segundo o professor do Instituto de Geociências da Unicamp e responsável por coordenar o workshop de hoje, o italiano Roberto Greco.

"Temos uma grande expectativa de saber quais serão as opiniões dos cerca de 50 convidados e propostas a partir das projeções de cenários provoca-

dos pelo aumento do nível do mar e os possíveis impactos econômicos", disse.

Estão incluídos nesses impactos, por exemplo, um possível desvalorização do imóvel por inundações das garagens subterrâneas e o custo para adaptações dos prédios após um evento desse tipo.

"Já pensamos em possíveis medidas de adaptação para serem discutidas com os participantes. Aquelas que forem escolhidas serão colocadas novamente na modelagem para projetarmos o cálculo econômico das mudanças", destacou.

Greco deixa claro que se trata de um "exercício de imaginação" e apontamento de soluções para os problemas, ou seja, o que ficar decidido não necessariamente terá de ser acata-

do pelo poder público e pelos proprietários de imóveis impactados, segundo as projeções desse levantamento.

As propostas serão aplicadas novamente na ferramenta de análise de dados sobre clima, ambiente e saúde, nos Estados Unidos, para fazer as projeções dos impactos das medidas sugeridas, assim como os custos para viabilizar algumas obras. Esse segundo resultado será apresentado em Santos, em 1º de dezembro.

O coordenador do Projeto Metropole, José Antonio Marengo Orsini, justificou essa cautela com a divulgação dos dados. "Queremos ouvir a comunidade. Teremos o cuidado para não passar as informações de uma forma catastrófica e criar pânico".

## Dados históricos são diferencial

■ O principal motivo para Santos ser o município brasileiro escolhido para alvo dessa pesquisa inédita é, além de sua importância econômica para o País, o grande volume de informações históricas e estatísticas sobre a questão.

Os argumentos citados acima pela climatologista e professora do Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Luci Hidalgo Nunes, foram acolhidos pelos demais especialistas.

"Trabalho há pelo menos três décadas com áreas costeiras. Por mais que o Município tenha uma série de conhecimentos, ele possui um ambiente socioeconômico muito dinâmico e está mudando muito, de forma muito rápida", frisou.

Luci citou ainda que, do ponto de vista de processos físicos, a Cidade é muito interessante, por ter um meio tropical úmi-

do que é instável por definição, independente do número da população, ou seja, o escoamento das encostas e inundações são recorrentes. "Santos suporta uma população há quase 500 anos e está em um meio frágil por definição", explicou.

### APOIO TOTAL

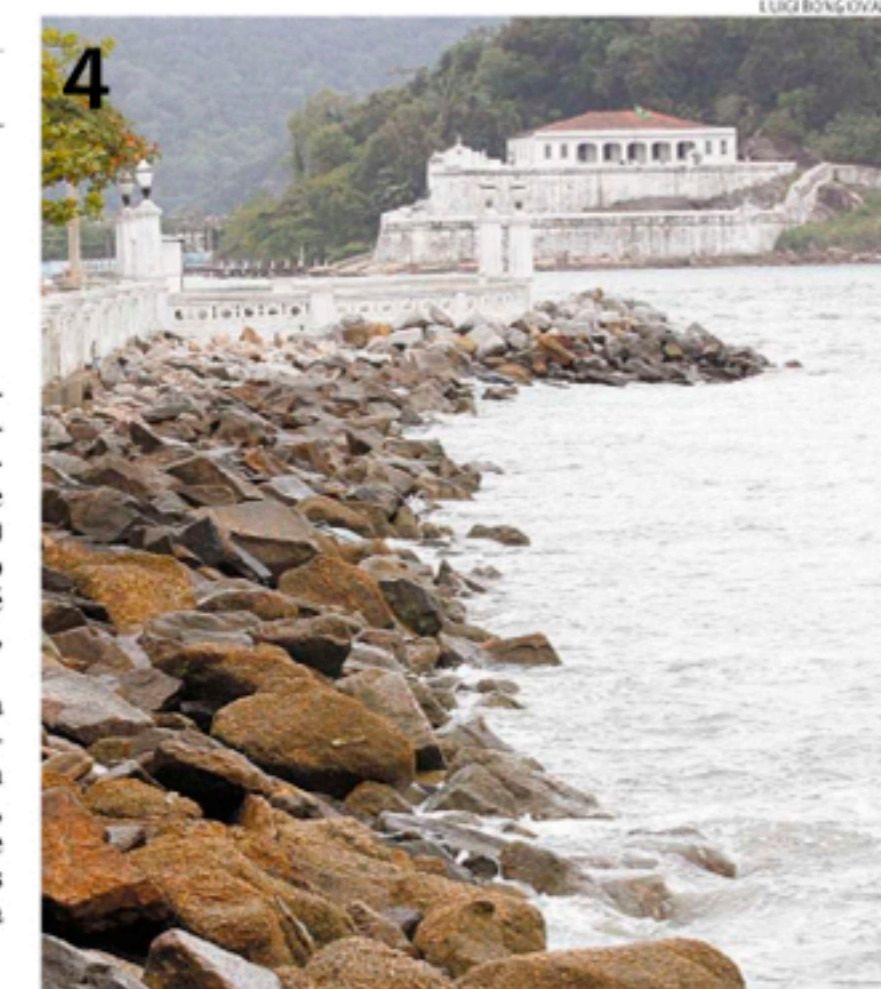
Especialista em Geotecnologia da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (Sedurb) e estudante de mestrado do Instituto de Geociências da Unicamp, Eduardo Hosokawa acompanhou de perto o trabalho dos pesquisadores.

Ele foi o responsável por padronizar as informações locais, inclusive de georreferenciamento das áreas estudadas, para que a ferramenta de integração de dados dos Estados Unidos pudesse fazer as projeções futuras, que demoram dois meses para serem concluídas.

"A riqueza de detalhes é muito grande por causa de um aerolevantamento a laser. O nível de precisão é muito alto, diferentemente das imagens do Google Earth, que não são baseadas em projeção cartográfica", afirmou.

Ex-integrante da Defesa Civil, o engenheiro Ernesto Tabuchi explicou que entraram na modelagem realizada várias informações desse órgão municipal, relacionadas a dados pluviométricos coletados no Sabó, assim como dados sobre marés e temperaturas.

"Não estamos trabalhando mais no nível de achismo, o que é péssimo para o gestor público. Ter um grupo de cientistas desse gabarito, que transmite as informações sem esconder a verdade, passa uma maior tranquilidade", afirmou o responsável pela Sedurb, Nelson Gonçalves de Lima Júnior.



## Dados



"A Prefeitura de Santos está sendo uma grande parceira dos pesquisadores por nos fornecer dados importantes, e receberá em troca um importante instrumento de planejamento para a gestão costeira"

Célia Regina de Gouveia Santos, pesquisadora do Instituto de Geologia da Universidade de São Paulo (USP) e doutora em Geologia Sedimentar



"O Projeto Metropole tem dois aspectos importantes. Um deles é o embasamento de dados científicos compilados. O outro, que é o grande diferencial, é a consequência da elevação do nível do mar por causa das mudanças climáticas"

Joseph Harari, professor do Departamento de Oceanografia Física do Instituto Oceanográfico da USP

## Saúde

### >>Preparação

Um dos aspectos analisados pelo Projeto Metropole é o possível aumento de doenças, como dengue, zika e chikungunya, devido à maior incidência de tempestades, calor e acúmulo de água de enchentes temporárias. Isso sem contar as doenças respiratórias, associadas ao clima.

"Vamos analisar melhor essa questão no terceiro ano do projeto, em 2016", justificou o coordenador da pesquisa José Antonio Marengo Orsini. Ele acredita que, se o sistema público de saúde estiver bem estruturado e gerenciado, o clima não traria tantos problemas. Por outro lado, "qualquer onda de calor pode matar pessoas". Altas temperaturas e chuvas podem causar a proliferação do mosquito Aedes aegypti, o transmissor das doenças citadas acima.

## Porto

A área do Porto de Santos não foi analisada pelo Projeto Metropole por recomendação da gerência do Fórum Belmont, por envolver muitas questões federais e políticas. Além disso, existe o entendimento de que é muito difícil valorar as perdas nesse setor e não seria possível desenvolver esse tipo de análise na metodologia adotada pelos pesquisadores envolvidos.

## O que é o Fórum Belmont?

Em 2009, um grupo formado pelas principais agências financiadoras de projetos de pesquisa sobre mudanças ambientais do mundo decidiu unir forças para criar o Fórum Belmont. O objetivo dessa iniciativa, coordenada pelo Grupo Internacional de Agências de Financiamento para Pesquisa em Mudanças Globais (International Group of Funding Agencies for Global Change Research, em inglês) é mudar os rumos da colaboração internacional em pesquisas sobre mudanças climáticas por meio de chamadas conjuntas de levantamentos

científicos. O Brasil é representado nesse grupo pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp). Anualmente, são lançadas duas chamadas para a realização de pesquisas de grande interesse mundial. Em 2012, foi lançada a proposta para iniciativas sobre vulnerabilidade costeira. Obrigatoriamente, cada levantamento precisa envolver, no mínimo, três países. O Projeto Metropole, que envolve Brasil, Estados Unidos e Inglaterra, foi aceito em setembro de 2013. Os trabalhos serão finalizados em outubro do próximo ano.

## Os envolvidos

Confira quais são as instituições que participam do Projeto Metropole:

- College of Marine Science (Estados Unidos)
- King's College London (Inglaterra)
- Catalysis Adaptation Partners LCC (Estados Unidos)
- College of Global Sustainability (Estados Unidos)
- University of South Florida (Estados Unidos)
- Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)
- Instituto Geológico de São Paulo – Secretaria de Estado de Meio Ambiente
- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe)
- Centro de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden)
- Universidade de São Paulo (USP)