

Prevenir vale a pena

Ações adaptativas reduziram significativamente prejuízo provocado pela subida do mar em Santos até 2100

Marcos Pivetta

Implementar medidas de adaptação às mudanças climáticas poderá reduzir consideravelmente os prejuízos econômicos causados às moradias dos habitantes de Santos, no litoral paulista, por inundações decorrentes da intensificação de eventos extremos previstos até o final deste século, como a elevação do nível do mar e, em menor escala, a ocorrência de fortes chuvas e de marés altas. Caso nada seja feito para minimizar a destruição provocada por esses eventos e o nível do mar suba 45 centímetros (cm) até 2100, conforme prevê o cenário mais pessimista de um estudo sobre o impacto das mudanças climáticas no balneário paulista, os prejuízos poderão atingir quase R\$ 1,3 bilhão. Mas, se o município implementar um rol de ações paliativas, como o alargamento das praias, a dragagem de áreas assoreadas, o restauro

e a preservação de mangues e o reforço estrutural de paredes de contenção do mar, as perdas acumuladas poderão se restringir a R\$ 200 milhões ao longo das próximas oito décadas.

“Ficamos surpresos com a magnitude da redução do prejuízo econômico com o emprego das medidas adaptativas de acordo com nossas simulações computacionais”, afirma o climatologista José Marengo, chefe da Divisão de Pesquisas do Centro de Monitoramento de Desastres Naturais (Cemaden), em Cachoeira Paulista, e coordenador do estudo sobre os efeitos do clima em Santos. Os custos de implementação das medidas seriam da ordem de R\$ 240 milhões, bem menor do que a economia gerada pela redução dos danos. As projeções fazem parte do braço brasileiro de uma iniciativa internacional, o projeto Metrópole, que es-



Manguezal na pobre zona noroeste (à esq.) e muro de contenção do mar na rica zona sudeste de Santos: investir nessas duas regiões pode minorar os danos econômicos das mudanças climáticas

tuda estratégias de adaptação aos possíveis impactos das mudanças climáticas em três localidades costeiras do globo: Santos, no Brasil; Selsey, balneário de 11 mil habitantes no sul da Inglaterra; e o condado de Broward, na Flórida, que abriga a cidade de Fort Lauderdale. Além de cenários para 2100, o projeto também fez simulações para meados do século.

O projeto MetrÓpole faz parte do Belmont Forum, mantido pelo International Group of Funding Agencies for Global Change Research (IGFA), que reúne agências de fomento à pesquisa de todo o mundo e estimula estudos sobre questões ligadas às mudanças climáticas. A FAPESP financia os trabalhos feitos na cidade paulista. Os resultados dos estudos foram apresentados em duas ocasiões, em setembro e agora em dezembro, ao poder público local e a representantes

da sociedade civil de Santos. “O projeto mescla pesquisa científica, discussão de políticas públicas e participação da população local”, afirma a geógrafa Lucí Hidalgo Nunes, do Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas (IG-Unicamp), outra participante dos trabalhos.

O possível custo econômico das mudanças climáticas em Santos só pode ser estimado porque os pesquisadores do MetrÓpole contam com uma ferramenta computacional, a plataforma Coast (sigla em inglês para Coastal Adaptation to Sea Level Rise Tool), capaz de simular as áreas permanentemente alagadas de acordo com o nível do mar e os prejuízos provocados pelo avanço das águas sobre as moradias da região. Desenvolvida nos Estados Unidos, a plataforma precisa ser abastecida com uma série de dados do

lugar a ser estudado, como informações meteorológicas e topográficas, o histórico do nível do mar na região, o padrão de ocupação do solo, a localização georreferenciada e o valor dos imóveis. “Nos Estados Unidos, há uma cultura de se preparar para eventos extremos, como os furacões que atingem o país”, diz o engenheiro Eduardo Hosokawa, da Secretaria de Desenvolvimento Urbano da prefeitura de Santos. “Aqui ainda estamos no começo desse trabalho. Mas as informações do projeto MetrÓpole foram bem recebidas pela população.” Hosokawa e seu colega de prefeitura Ernesto Tabuchi forneceram os dados do município paulista sem os quais o Coast não poderia rodar.

A rigor, o prejuízo econômico decorrente da elevação do nível do mar em Santos poderá ser maior do que o esti-



Acima, as zonas noroeste (em verde) e sudeste (azul) de Santos. Abaixo, mapas mostram áreas que seriam alagadas (verde) em diferentes cenários de elevação do mar

mado pelo projeto. A área abrangida pelo estudo não engloba todo o município e abarca apenas um quarto da população santista. Além disso, os custos contabilizados no modelo dizem respeito apenas aos danos estruturais causados pela subida das águas nas habitações particulares. O prejuízo estimado é baseado no valor venal dos imóveis que aparece nos registros municipais, quase sempre inferior ao preço de mercado das propriedades. Também não estão incluídos nos cálculos do Coast danos a outros tipos de patrimônio privado, como carros e móveis, nem aos equipamentos mantidos pelo poder público ou, ainda, a destruição da infraestrutura existente. “No fundo,

as estimativas de prejuízo são conservadoras”, explica Lucí.

Ainda assim, o estudo feito no balneário paulista, de caráter inédito no país, se mostra uma ferramenta importante para planejar o futuro das cidades costeiras mais vulneráveis à elevação do nível do mar, um dos principais efeitos atribuídos às mudanças climáticas. As duas regiões de Santos analisadas no trabalho, a rica zona sudeste e a pobre zona noroeste, são as que mais sofrerão os impactos das mudanças climáticas na cidade e formam um painel de contrastes e diferentes vulnerabilidades. Embora tenha uma área total de 381 quilômetros quadrados (km²), Santos concentra a qua-

Região noroeste



se totalidade de sua população de 420 mil habitantes em sua pequena porção insular. Mais de 99% de seus moradores vivem nos 39,4 km² da Ilha de São Vicente que fazem parte do município (o restante da ilha pertence ao território da cidade vizinha, São Vicente). As duas áreas escolhidas para o estudo abrangem 12 km² e 117 mil habitantes (10 km² e 83 mil pessoas na zona noroeste e 2 km² e 34 mil indivíduos na sudeste).

As duas regiões são de caráter bastante distinto. A popular zona noroeste é uma área de invasão, com casas modestas, favelas e palafitas distribuídas por 20 mil lotes fiscais. Em um cenário de mudanças climáticas, sua principal vulnerabilidade são as inundações de verão devido a tempestades e à alta da maré. A zona sudeste inclui bairros verticalizados de classe média e abriga 1.400 lotes de uma área que começa no Canal 3 e vai até o bairro da Ponta da Praia e o porto. É a área das praias. Há décadas essa zona sofre erosão costeira e sua faixa de areia está encolhendo. De acordo com as simulações do Coast, os prejuízos econômicos em razão das mudanças climáticas na zona sudeste serão de três a quatro vezes maiores do que na zona noroeste. A diferença decorre sobretudo do maior valor dos imóveis na área das praias.

Em compensação, as mudanças adaptativas rodadas no modelo para a zona sudeste (engordamento da faixa de areia das praias e reforço dos muros de contenção do mar) custariam cerca de R\$ 36 milhões, quase seis vezes menos do que os procedimentos simulados para a zona noroeste (dragagem de áreas assoreadas, restauração e conservação dos mangues e construção de diques e

de sistemas para drenar a água). “As simulações mostram que vale a pena investir nessas medidas”, afirma Marengo. “Seus custos de implementação são bem menores do que a economia gerada por elas com a redução de danos à região.”

A escolha de Santos para ser alvo do estudo não foi arbitrária. Deveu-se a dois fatores objetivos. A cidade tem enorme importância econômica para o país. Um quarto das importações e exportações brasileiras passa por seu porto, cuja área obviamente será afetada se o nível do mar subir em demasia nas próximas décadas. Um segundo ponto considerado, talvez mais importante do que o anterior, foi a existência de uma série histórica com registros dos níveis do mar desde a década de 1940 até hoje. Esse tipo de informação era imprescindível para que os pesquisadores pudessem rodar os cenários que contabilizam as perdas econômicas decorrentes de diferentes níveis de subida das águas do Atlântico.

MARÉGRAFO E SATÉLITE

Especialista no estudo da dinâmica de águas oceânicas, o professor Joseph Harari, do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IO-USP), unificou as informações históricas sobre o nível do mar no litoral de Santos. De 1945 até 1990, foram usados dados de um marégrafo, instrumento que mede o nível da superfície do mar em um ponto da costa, que estava instalado no cais do porto. “De 1993 até o presente, utilizamos dados de altimetria de satélite”, afirma Harari. As duas formas de medida apresentam diferenças metodológicas, mas os pesquisadores trataram os dados de modo que pudessem ser comparados.

Se o passado recente for uma referência para o futuro próximo, os santistas têm motivo para preocupação. De 1945 até o início da década de 1990, o nível do mar subiu, em média, 1,3 milímetro (mm) ao ano em Santos. De 1993 até 2014, esse índice dobrou: foi de 2,7 mm ao ano. Quando se leva em conta apenas o período de 2003 a 2013, o número é ainda maior, de 3,6 mm ao ano, semelhante à média global calculada pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) e à média da elevação do nível do mar ao longo de toda a costa brasileira. Caso esse ritmo seja mantido até 2050, a subida do Atlântico na cidade paulista terá sido de 18 cm na primeira metade deste século. Se essa taxa persistir até 2100, a elevação acumulada do nível do mar na cidade paulista no final do século XXI terá sido de 36 centímetros. Nesse cenário, tido pelos pesquisadores do projeto Metrópole como mais realista do que as previsões genéricas e globais do IPCC, os prejuízos econômicos em Santos seriam de pouco mais de R\$ 1 bilhão ao longo de todo o século XXI. “Quanto à subida do nível médio do mar, não há o que se discutir”, diz Harari. “As medições são inequívocas. Os cenários e as consequências nas próximas décadas dependerão das medidas que os governos vão colocar em prática.” ■

Projeto

Uma estrutura integrada para analisar tomada de decisão local e capacidade adaptativa para mudança ambiental de grande escala: estudos de caso de comunidades no Brasil, Reino Unido e Estados Unidos – Acordo FAPESP-Belmont Forum (nº 2012/51876-0); Modalidade Projeto Temático; Pesquisador responsável José Marengo (Cemaden); Investimento R\$ 328.168,00.

FOTOS: GOOGLE EARTH / PROJETO METRÓPOLE

Região sudeste



2050 | Aumento de 23 cm no nível do mar



2100 | Aumento de 45 cm no nível do mar