

**ENTREVISTA**

com Celia Regina de Gouveia Souza



# **Extremos climaticos no litoral paulista: praticas de adaptação**

**POR: PEDRO HENRIQUE CAMPELLO TORRES,  
THAMIRIS LUISA DE O. BRANDÃO CAMPOS  
EDMILSON DIAS DE FREITAS**

## Celia, pode contar para a gente como foi o percurso da sua formação acadêmica?

Eu me formei em Geologia em 1983, terminei o mestrado em Oceanografia Química e Geológica em 1990, e o doutorado em Geologia Sedimentar em 1997. Todas as formações foram pela Universidade de São Paulo. Iniciei os trabalhos de campo do doutorado em 1992, quando percorri todas as praias do litoral de São Paulo. Foi aí que comecei a perceber vários indícios de erosão costeira em muitas praias, e cujas causas poderiam ser antrópicas e naturais, como, por exemplo, a elevação do nível do mar. Publicações sobre esse assunto eram escassas, mas nessa época foi publicado o primeiro relatório do IPCC (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas), cujos alertas sobre a elevação do nível do mar pareciam confirmar minha hipótese inicial. Em 1990 assumi o cargo de pesquisadora científica no Instituto Geológico-SIMA/SP, que acabou de ser aglutinado ao Instituto de Pesquisas Ambientais-SIMA/SP. Atuo no Grupo de Desastres Naturais e Gestão de Riscos, sendo responsável pela linha de pesquisa em riscos costeiros (erosão costeira e inundação costeira) e inundações em planícies costeiras. Em 2006 fui convidada para integrar o quadro de professores orientadores do Programa de Pós-Graduação em Geografia Física - FFLCH/USP, onde atuo até hoje. Essa interface entre instituição de pesquisa vinculada ao governo estadual e a academia é fundamental para a transferência de conhecimentos e experiências em gestão pública.



Erosão na praia do Tombo em 29 de outubro de 2017

Fonte: Celia Regina Gouveia, 2017.

## Celia, como você acha que os impactos das mudanças climáticas vêm sendo tratados, desde a sua percepção na década de 90 até agora?

Bem, fazendo uma retrospectiva desde que entrei no IG, na década de 1990, e até meados da década de 2000, eram raras as pessoas que conheciam algo sobre mudanças climáticas e seus efeitos na zona costeira. Recordo que eu tentava tratar o tema da erosão costeira sempre atrelado aos efeitos das mudanças climáticas, tantos nos inúmeros laudos que eu fazia, principalmente para o Ministério Público e o IBAMA, sobre impactos relacionados à retirada de areia das praias e outras intervenções antrópicas na orla que pudessem causar erosão nas praias, também nas incontáveis palestras que dei sobre o assunto, em especial

após o meu doutorado. Vale a pena contar um caso específico...

Na década de 1990 havia uma prática comum nas praias urbanas, em que as prefeituras faziam o rebaixamento, entre 20 e 30 cm, do nível da areia junto à mureta da praia, para evitar que as areias fossem para a calçada, jardins ou avenida à beira-mar... Terrível isso, não? Felizmente, em 1996, o IBAMA reuniu todas as prefeituras do litoral e solicitou que eu proferisse uma palestra para alertar os gestores sobre os perigos da retirada de areia das praias e apresentasse algumas soluções. Foi bem difícil sensibilizar os prefeitos e outros gestores presentes, mas ao final deu certo, até porque tratamos de caso a caso e eles sentiram confiança nos meus conhecimentos e no órgão que eu representava. Desde então, essa prática, bem como

qualquer outra de retirada de areia ficaram proibidas, à exceção da limpeza pública. E esta continua sendo um sério problema, porque o método de raspagem da praia com tratores é extremamente maléfico. E o que é pior, os contratos com as empresas são baseados no volume de “lixo” recolhido! Portanto, já sabemos no que isso vai dar, não? Para se ter uma ideia, o lixão da Alemoa, de Santos, foi permanentemente recoberto com areias retiradas das praias! Depois, entre o final da década de 1990 e o início da de 2000, veio a febre de se pavimentar as novas ruas que estavam sendo abertas em todo o litoral, com o uso de bloquetes sextavados, mas utilizando areia das praias para o assentamento deles. Terrível! Portanto, se até essa época a percepção sobre a importância de se manter as areias nas praias era mínima, o que diria de se falar que o nível do mar estava subindo (por causa das mudanças climáticas) e que isso aumentaria a erosão das praias? Não se faziam relações entre esses temas.

Do ponto de vista de percepção das pessoas, eu acredito que 2007 foi um marco importante devido à maior visibilidade e destaque que a mídia deu ao relatório do IPCC publicado naquele ano, e que alertava o mundo sobre os impactos dramáticos das mudanças climáticas no planeta, entre eles a elevação do nível do mar e os seus efeitos nas praias. Por conta do Mapa de Risco de Erosão Costeira que publiquei naquele ano (eu o atualizo a cada 5 anos desde 2002), recordo que fui muito procurada pela mídia para dar entrevistas para jornais escri-



**Praia Mococa - Caraguatatuba - 26-05-2021**

Fonte: Celia Regina Gouveia, 2021.



**Mongaguá 30-10-2016**

Fonte: Celia Regina Gouveia, 2016.

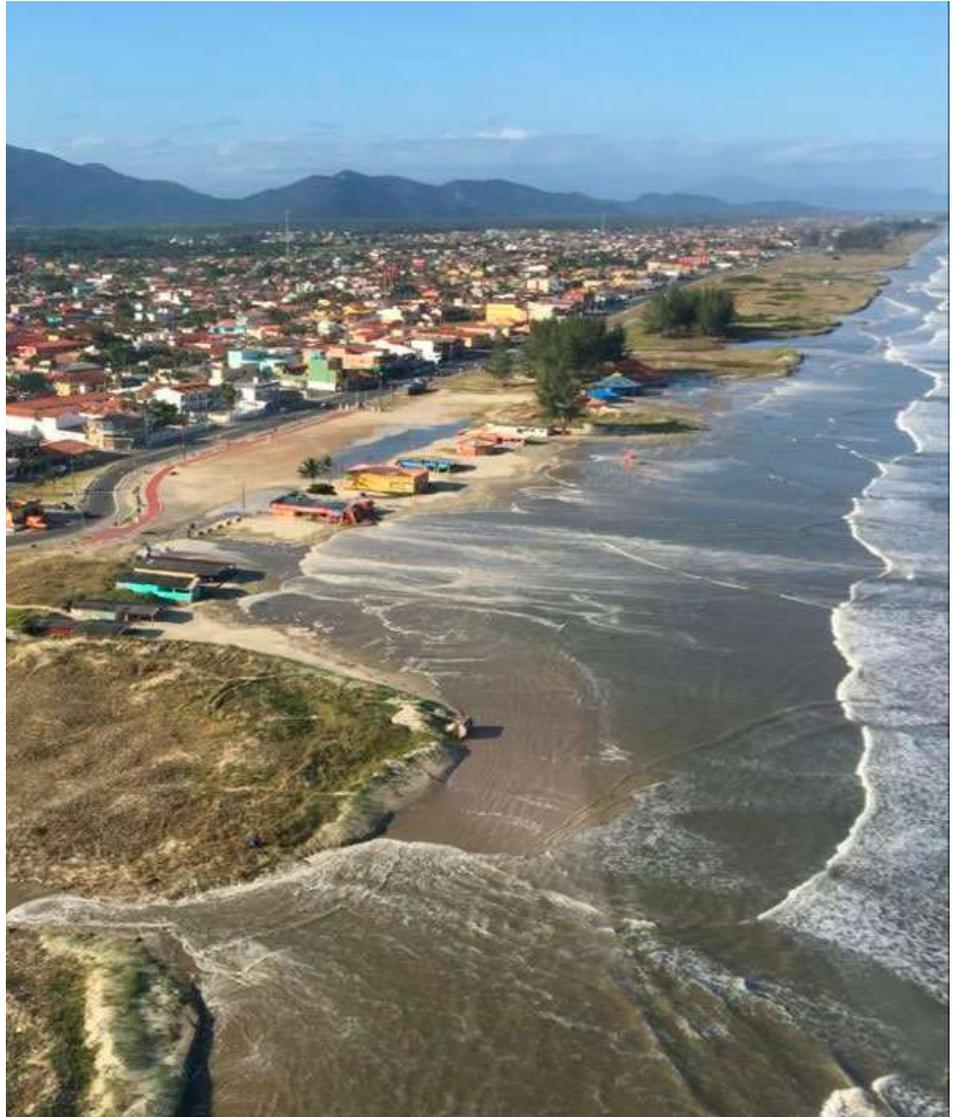
tos, na TV e no rádio, e até participei de programas de variedades na TV e no rádio. Foi muito bom porque, finalmente, consegui alertar e sensibilizar as pessoas sobre o que estava acontecendo em São Paulo e elas começaram a olhar para as praias e perceber os problemas em curso. Desde então, esse assunto ficou tão em alta que, em 2010, participei de uma grande reportagem no programa Fantástico sobre a eleva-

ção do nível do mar e a erosão nas praias brasileiras, em que visitamos áreas críticas em São Paulo. Bem, foi só a partir de meados da década de 2000 que as pessoas começaram a olhar mais para as “suas” praias. E além dos alertas mundiais sobre as mudanças climáticas, acho que as pessoas também começaram a sentir cada vez mais os efeitos das ressacas do mar, porque elas de fato estão ficando cada vez mais inten-

sas e mais frequentes desde o início da década de 2000.

Hoje em dia o aumento da percepção das pessoas quanto à erosão das praias e às mudanças climáticas tem feito com que elas formem associações e redes, e participem cada vez mais das decisões de gestão das praias. A sociedade está mais interessada em entender o que está acontecendo com as praias e em protegê-las. Recentemente, aproveitando um trabalho de campo de uma aluna de doutorado, dei uma aula de campo em praias de Caraguatatuba, para explicar a um grupo de leigos as causas dos processos erosivos nessas praias, o problema da implantação de obras de contenção inadequadas, e possíveis soluções ou medidas de adaptação. Tivemos a participação de pessoas de ONGs, associações de amigos de praias, quiosqueiros e alunos da região. Depois fizemos uma reunião com um gestor público e a defesa civil municipal, para alertar sobre o que está acontecendo nas praias do município. E essas ações reverberaram e estão ganhando maior amplitude e mobilização social. Foi bem interessante e importante perceber esse empenho individual e em rede de pessoas da comunidade, trabalhando em prol da preservação do ambiente onde vivem. E acho que só assim poderemos promover mudanças de comportamento e de paradigma da gestão pública das praias.

**Essa experiência prática com interface da academia é fundamental, inclusive com a participação da sociedade, isso se traduz em pla-**



**Ressaca e maré Alta anômala em Ilha Comprida no dia 10 de abril de 2020**

Fonte: Celia Regina Gouveia, 2020.

### **nos, instrumentos e normas para diminuir os impactos?**

Sim, o tempo todo. E para mim sempre foi um desafio pensar em maneiras de incorporar a pesquisa científica nas políticas públicas. Por exemplo, como transferir os conhecimentos científicos sobre a erosão das praias e os efeitos das mudanças climáticas para um gestor pú-

blico ou uma comunidade tradicional em risco, ou como incorporar o Mapa de Risco de Erosão Costeira em políticas públicas regionais ou municipais? Tenho vários exemplos. Os próprios laudos técnicos e atividades como as que mencionei acima já são bons exemplos, né? Um processo participativo bem interessante foi em decorrência de

um fenômeno que ocorreu na Enseada da Baleia, no Parque Estadual da Ilha do Cardoso (Cananéia), onde duas comunidades tradicionais ficaram em risco devido à abertura de uma nova desembocadura no esporão arenoso da Praia de Ararapira. O fenômeno foi impulsionado pela erosão tanto do lado lagunar quanto da praia, e culminou com o rompimento do esporão em agosto de 2018. Além do monitoramento dos processos erosivos que iniciamos em 2012, também realizamos a escolha de uma nova área para a realocação de uma das comunidades, dentro da própria unidade de conservação. Esta comunidade foi aquela que acreditou e confiou na ciência, aceitando fazer a mudança em 2016, quando acionamos o estado de atenção de risco de rompimento. A outra comunidade não quis sair e foi rapidamente atingida quando a barra se abriu, e as pessoas acabaram se dispersando.

Outra experiência importante foi o Projeto Metrópole (2013-2017), realizado em Santos, no qual desenvolvemos uma modelagem de cenários de inundação costeira até 2100 e calculamos os danos potenciais em prédios para duas situações: de não se fazer nada e de se tomar medidas de adaptação. O projeto foi a base para a criação do Plano Municipal de Adaptação às Mudanças Climáticas, o primeiro do litoral paulista e um dos pioneiros no Brasil. Outro exemplo bem desafiador foi a participação na elaboração dos Planos de Manejo das três APAs Marinhas de São Paulo, no qual pudemos contribuir conceitualmente com a inclusão das praias como unidade de

gestão e, também, atrelar o Mapa de Risco de Erosão Costeira ao programa de seleção de áreas para a recuperação ambiental. A mais recente experiência, também desafiadora, é com a Ilha Comprida, onde estou orientando um projeto-piloto, uma obra emergencial para tentar mitigar ou reduzir a forte erosão que assola a parte norte da ilha há várias décadas. Além de outras medidas como a remoção de escombros da faixa de areia, a ideia central é fazer um anteparo flexível com enormes sacos preenchidos com areias fluviais, que agente e absorva o impacto das ondas e, assim, reduza o processo erosivo da praia e permita a recuperação da primeira duna frontal. Ou seja, o objetivo é tentar realinhar o sistema praia-duna.

### **Sobre a atuação do Governo do Estado, quais são os planos de mitigação e adaptação em relação às mudanças climáticas com foco em riscos costeiros?**

Em relação aos riscos costeiros, um importante passo foi dado em 2016, com a elaboração do Plano Preventivo de Defesa Civil para Erosão Costeira, Inundações Costeiras e Enchentes, também apelidado de PPDC de Ressacas. Durante a elaboração desse plano, nos deparamos com a falta de dados que pudessem servir de base para a definição dos índices meteorológicos e oceanográficos necessários à implantação do Plano. No que tange à minha pesquisa, atualmente coordeno dois projetos cujos objetivos estão bem alinhados com essa temática: o Projeto Praias (financiamento CAPES), que visa entender a resposta

morfoodinâmica de praias do Sudeste brasileiro aos impactos de eventos extremos e ao aumento do nível do mar até 2100; e o Projeto Ressacas, no qual pretendemos desenvolver um sistema de alerta precoce para todo o litoral, definir os índices com maior precisão e, assim ajudar os municípios a elaborarem seus planos de contingência. Também mantemos atualizado um banco de dados de ocorrência de eventos intensos de ressacas no mar e marés altas anômalas, com registros desde 1928 para o litoral paulista.

Em relação à atuação do governo do Estado, podemos citar algumas políticas e ações que começaram a incorporar essa temática de riscos costeiros e mudanças climáticas recentemente: a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC), atualmente em revisão junto à SIMA; o Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e Redução de Riscos Geológicos (PDN); os Planos de Manejo das APAs Marinhas; o Plano de Ação 20-22 para Mitigação e Adaptação no âmbito do GT-Clima da SIMA, que realizou um diagnóstico sobre todos os projetos com temática de mudanças climáticas na SIMA e estabeleceu recomendações para a PEMC; o Programa Município VerdeAzul; e o Programa Municípios Paulistas Resilientes da SIMA. Outra ação interessante foi o projeto Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica, desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente em parceria com a GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit), em que foi um estudo pioneiro em São Paulo, que incluiu uma análise do risco



### Orla Massaguaçu

Fonte: Claudio Gomes-PMC (48).

climático na região do mosaico Lagamar (Litoral Sul). O Projeto Litoral Sustentável, coordenado pela SIMA e em fase final de tratativas junto ao BID, deverá alavancar muitos estudos sobre a temática de riscos com a lente climática nos próximos anos. Finalmente, como ação internacional em rede, posso citar o grupo de assessoramento técnico da plataforma de mudanças climáticas, risco e resiliência da América Latina e Caribe para reservas da biosfera e geoparques da UNESCO, criado em 2020.

### **Santos tem sido apontado como um caso importante de melhores práticas no planejamento de políticas públicas face às mudanças climáticas. O que faz Santos ser um caso de sucesso?**

Santos baseou-se na ciência para elaborar o planejamento de políticas públicas face às mudanças climáticas. E o Projeto MetrÓpole (projeto internacional e temático da Fapesp, coordenado pelo Dr. Marengo do CEMADEN), no qual eu também participei juntamente com colegas da Unicamp, da USP, do INPE e da própria Prefeitura, foi a grande base, que alavancou a criação do Plano Municipal de Adaptação às Mudanças Climáticas,

em 2016. Acho que tanto a pesquisa científica, quanto a participação de técnicos da Prefeitura no projeto foram fundamentais nesse processo. No projeto desenvolvemos uma modelagem de cenários de inundação costeira para 2050 e 2100, que foram aplicados em duas áreas do município, na Zona Sudeste (entre o Canal 4 e a Ponta da Praia, até o Ferryboat), e na Zona Noroeste, no interior do estuário. As tendências de elevação do nível médio do mar e de eventos extremos de sobrelevação do nível do mar (que são as marés altas anômalas) foram baseadas em dados de séries históricas dos maregrafos locais e de altimetria de satélite. Com base nessas tendências



Recuperação de dunas na Enesada do Guarujá em 03 de novembro de 2019

Fonte: Celia Regina Gouveia, 2019.

foram feitos os mapas mostrando os cenários de inundação e calculados os danos potenciais aos prédios atingidos. Os resultados foram então apresentados em Workshops públicos, nos quais a sociedade teve a oportunidade de discutir esses cenários e sugerir melhores medidas de adaptação para cada zona. O projeto foi finalizado em 2017.

### **Do ponto de vista da disponibilidade de conhecimento científico, modelagem e projeção quais são os principais impactos previstos para o litoral de São Paulo?**

Os principais impactos são o aumento da erosão das praias e das inundações costeiras na orla oceânica e estuarina das cidades. E isso tudo normalmente gera uma teia de impactos socioeconômicos, que

vão desde a destruição de estruturas urbanas e interrupção de atividades essenciais durante os eventos intensos, até a artificialização cada vez maior da linha de costa e a perda irreparável de serviços ecossistêmicos, gerando muitos reflexos nas cadeias produtivas, em especial na do turismo. Sabemos que o nível do mar está subindo, e em São Paulo a taxa de elevação calculada no Projeto MetrÓpole, por exemplo, é similar à do IPCC. Em Santos, o pior cenário projetado para 2100, de elevação do nível médio do mar de 0,45 m, somado à cota máxima de inundação, de 1,66 metros, provocada por um evento extremo com tempo de retorno de 100 anos, já foi extrapolado em 2016, durante um evento de extremo conjugado de ressaca e maré alta anômala. Outro

agravante é o aumento da frequência e magnitude desses eventos intensos e extremos. Para se ter uma ideia, de acordo com o nosso banco de dados, somente nos primeiros 16 anos do século 21 foram registrados 61,4% de todos os eventos cadastrados desde 1928, e a ocorrência de ressacas fortes aumentou em mais de 3 vezes no mesmo período.

### **Celia, sua carreira científica parece ter sido muito ativa, engajada e atuante de forma prática, você pode dividir alguma ação de adaptação que participou ou iniciou?**

Sim. Além daquela realizada na Enseada da Baleia, tem uma outra, da qual até me emociono ao falar... Eu apelidei de “minhas dunas” e digo que é uma importante contribuição minha como cientista. A ação tinha

o objetivo de recuperar naturalmente as dunas na Praia da Enseada do Guarujá. Nessa praia a Prefeitura municipal sempre praticou a remoção das dunas em vários trechos, enquanto em outros, a presença de quiosques sobre a faixa de areia se encarregava disso. Quando iniciei o Projeto Praias-Capes, em 2017, aproveitei a deixa de que uma ação do Ministério Público havia obrigado a remoção dos quiosques da faixa de areia dessa praia, e fui conversar com o Secretário do Meio Ambiente do município sobre essa praia e as dunas. Expliquei o contexto da erosão costeira em São Paulo e o sensibilizei demonstrando o risco de desaparecimento de praias em processo de erosão costeira crônica, as possíveis causas disso, bem como os benefícios que as dunas poderiam trazer, como uma medida de adaptação muito barata, mas muito eficaz e capaz na proteção da praia e do ambiente urbano. Graças ao bom senso do Secretário, o município parou de retirar as areias que se empilhavam na parte superior da praia e, então, as dunas começaram a se recuperar naturalmente e cresceram bastante. No mês de abril de 2020 duas ressacas muito fortes e consecutivas impactaram muito a praia e provocaram a erosão da praia e das faixas de dunas

recuperadas, levando em média 60% das áreas então recuperadas. Onde não havia duna, o mar invadiu a avenida à beira-mar e destruiu várias estruturas urbanas e até danificou alguns quiosques, demonstrando assim a importância das dunas como barreira natural contra a erosão. Foi muito bom ter conseguido sensibilizar o poder público e, posteriormente, também os quiosqueiros, ambulantes e outros usuários da praia, sobre a importância de recuperar e manter as dunas. Esse tipo de ação muda a cabeça das pessoas e as fazem enxergar que soluções baseadas na própria natureza, nos ecossistemas, podem ser as melhores saídas para a adaptação aos riscos climáticos. Meu desejo é que as pessoas possam reconhecer a gama de serviços ecossistêmicos prestados pelo sistema praia-duna, em especial o de proteção costeira, e que elas passem a ver as dunas como uma feição natural desse tão maravilhoso e sensível ambiente, as praias.

Enfim, que possamos preservar as praias é ter “Uma Areia para o Futuro”, este é o slogan de uma rede de erosão costeira para São Paulo que planejamos criar em breve.

