



DIÁLOGOS
socioambientais
na macrometrópole paulista



Esta publicação é uma produção do Grupo de Acompanhamento e Estudos de Governança Ambiental (GovAmb) sediado no Instituto de Energia e Ambiente (IEE/USP), e do Laboratório de Planejamento Territorial, sediado na Universidade Federal do ABC, ambos vinculados ao Temático FAPESP 2015/03804-9 "Governança Ambiental da Macrometropole Paulista face à Variabilidade Climática - MacroAmb", parte do Programa FAPESP Mudanças Climáticas Globais, coordenado pelo profes-

sor Pedro Roberto Jacobi (IEE/IEA/USP), e que reúne docentes de diversas unidades da Universidade de São Paulo (IEE, IO, FSP, IAG, EACH, IEA), e dos programas de Pós-Graduação em Planejamento e Gestão do Território (PGT) e de Políticas Públicas (PGPP) da Universidade Federal do ABC (UFABC), do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo e de Cursos de Graduação na Universidade São Judas Tadeu.

ACOMPANHE-NOS



Editores

Pedro Roberto Jacobi
Luciana Travassos
Igor Matheus Santana-Chaves
Lidiane Alonso Paixão dos Anjos
Ana Lia da Costa Monteiro Leonel

Editores Convidados

Pedro Henrique Campello Torres
Thamires Luísa de Oliveira Brandão Campos
Edmilson Dias de Freitas

Assessor Editorial

Bruno de Pierro
Guilherme Henrique Vicente

Conselho Editorial

Andrea Lampis
Célio Bermann
Edmilson Freitas
Klaus Frey
Leandro Giatti
Pedro Campello Torres
Sandra Momm
Tatiana Rotondaro
Vanessa Empinotti

Edição

Vol. 04, n.º 11
Agosto/ 2021

Sobre a revista

Publicação Trimestral

ISSN 2596-2183

✉ jornalismomacroamb@iee.usp.br

🔗 <https://periodicos.ufabc.edu.br/index.php/dialogossocioambientais>

REALIZAÇÃO



SUMÁRIO

Editorial

- 6 **Eventos Climáticos Extremos: Conscientização, Impactos e Atores Sociais**
Pedro Henrique Campello Torres
Thamiris Luisa de Oliveira Brandão Campos
Edmilson Dias de Freitas

Conjuntura

- 9 **A abordagem climática no âmbito do Zoneamento Ecológico- Econômico do estado de São Paulo (ZEE-SP)**
Lucia Sousa e Silva
Natalia Micossi da Cruz
Nádia Gilma Beserra de Lima
Gil Kuchembuck Scatena

Interdisciplinariades

- 13 **Avanços na conscientização da sociedade sobre conceitos fundamentais relacionados ao tempo, clima e Mudanças Climáticas**
Tercio Ambrizzo
Amanda Rehbein
Lívia Márcia Mosso Dutra
Natália Machado Crespo

- 20 **Novos temas emergentes em mudanças climática**
Edson Grandisoli
Sonia Maria Viggiani
Coutinho Renata Ferraz de Toledo
Pedro Roberto Jacobi

Engajamento

- 24 **O poder da sinergia no combate às mudanças climáticas**
Marcos Buckeridge

Jovens Pesquisadores

- 28 **Adaptação às mudanças climáticas sob o neoliberalismo: que lugar para a Justiça Climática?**
Gabriel Pires de Araújo
Letícia Stevanato Rodrigues
Beatriz Duarte Dunder
Ana Lia Leonel
Rayssa Saidel Cortez
Bruno Avellar Alves de Lima

Conjuntura

- 32 **Sobrevivendo ao Capitaloceno: o caso da comunidade caiçara da Enseada da Baleia, Cananéia/SP**
Juliana Greco Yamaoka
Tatiana Mendonça Cardoso Giovanna Gini

- 36 **Projeções de Uso e Cobertura da Terra na Macrometrópole Paulista**
Carolyne Bueno Machado
Edmilson Dias de Freitas

Entrevista

- 40 **Extremos climáticos no litoral paulista: práticas de adaptação**
com Celia Regina de Gouveia Souza

por Pedro Henrique Campello Torres;
Thamiris Luisa de O. Brandão Campos
e Edmilson Dias de Freitas

- 48 **Artes Ilustração**
João Reis





Eventos Climáticos Extremos: Conscientização, Impactos e Atores Sociais

O presente dossiê é organizado em meio a maior crise sanitária mundial da nossa época: a pandemia da COVID-19. Autores como o biólogo Antón Fernández Piñero, afirmam que a crise sanitária está intimamente ligada com outras duas crises de nosso tempo: a climática e a ecológica. Todas, "intimamente relacionadas e se explicam em boa medida por um sistema capitalista que gira em torno do crescimento econômico constante, em um planeta com recursos finitos, encontrando os limites de suas próprias dinâmicas" (Piñero, 2020). Os impactos da SARS-CoV-2 exacerbaram, ou deram ainda mais visibilidade às desigualdades sociais pré-existentes nos diversos cantos do planeta. Com abordagem interdisciplinar e buscando o diálogo com distintos atores sociais, como jovens pesquisadores, gestores públicos, acadêmicos e comunitários, os textos aqui organizados apresentam ao leitor reflexões contemporâneas face aos desafios que vivemos.

Um exemplo da atualidade das questões acima levantadas são os eventos climáticos extremos que

ocorreram durante o período de confecção desta edição, chuvas intensas com alagamentos na Alemanha, China e Coréia do Norte, ondas de calor intenso nos Estados Unidos e Europa, além da ameaça de uma nova crise hídrica no Estado de São Paulo, no bojo de uma estiagem que já é considerada pelo Governo Federal como a maior seca do país em 111 anos - que traz impactos também na geração e preço da energia elétrica utilizada pelos brasileiros. Em meio a essa seca centenária em parte do país, registramos a maior marca do nível de cheia do Rio Negro, na Amazônia, em 100 anos, com 30 metros. Trata-se de exemplo simbólico do que entende-se por Eventos Extremos, que, com as mudanças climáticas, tendem a ficar cada vez mais frequentes em nossas vidas.

A produção de artigos (Figura 1) em revistas científicas indexadas sobre mudanças climáticas do Projeto Temático FAPESP Governança Ambiental da MMP face à variabilidade climática, conhecido como Projeto Macroamb, também acompanhou a curva de crescimento da ocorrência dos Eventos Extremos. No período de junho de 2018 a maio de 2019 houve publicação de 14 artigos, o que dobrou para 28 artigos



**Pedro Henrique
Campello Torres**



**Thamiris Luisa de
Oliveira Brandão Campos**



**Edmilson Dias
de Freitas**

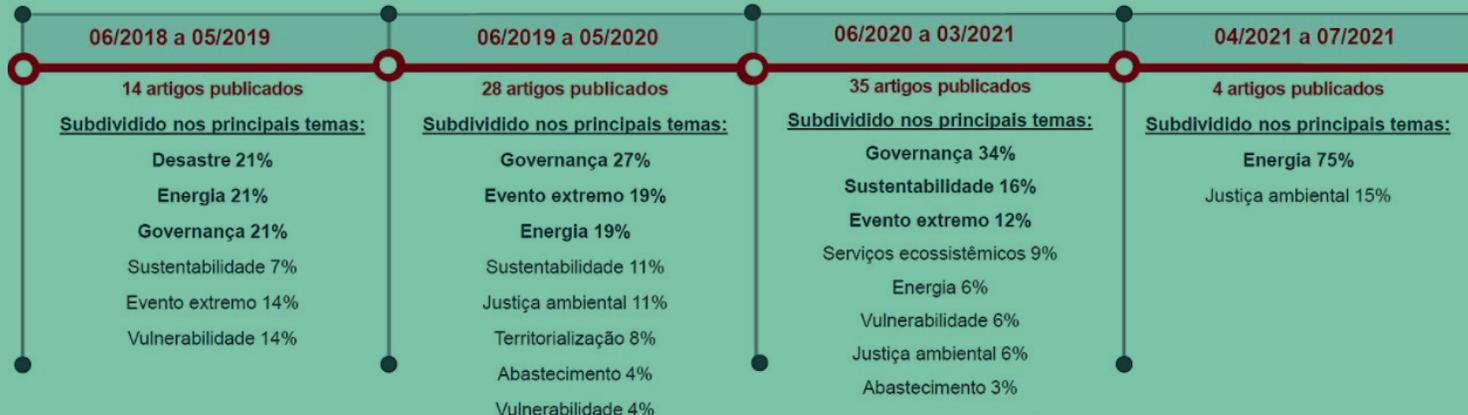


Figura 1: Quantidade de artigos publicados em revistas científicas indexadas sobre mudanças climáticas do Projeto Macroamb
 Fonte: Elaboração própria, 2021.

no período de junho de 2019 a maio de 2020 e no próximo ano (junho de 2020 a março de 2021) o número de publicações aumentou ainda mais para 35 artigos, evidenciando o interesse da comunidade acadêmica em entender o tema.

Para situar o leitor sobre o que o Estado de São Paulo tem feito em relação à questão os autores Lucia Sousa e Silva, Natalia Micossi da Cruz, Nádia Gilma Beserra de Lima e Gil Kuchembuck Scatena, que integram a Secretaria Executiva do ZEE-SP (SE ZEE-SP), nos apresentam o texto *A abordagem climática no âmbito do Zoneamento Ecológico-Econômico do estado de São Paulo (ZEE-SP)*, que descreve, sucintamente a situação do instrumento do ZEE, com foco na questão climática e seu potencial de contribuição ao enfrentamento de seus efeitos no território. Na mesma linha, em um diálogo entre a produção científica e a gestão, entrevistamos a Dra.

Celia Regina de Gouveia Souza, que atua na linha de frente dos registros e de práticas de adaptação baseada em ecossistemas frente aos impactos dos eventos severos, com foco no litoral paulista.

As reflexões e as práticas, frente aos desafios que enfrentamos demandam atualização constante das ferramentas e instrumentais teóricos, analíticos e metodológicos. Nesse sentido torna-se imprescindível o trabalho e abordagem interdisciplinar como incentivada pelo Núcleo de Apoio a Pesquisa em Mudanças Climáticas (NapMC), mais conhecido pelo acrônimo INCLINE (INterdisciplinary CLimate INvestigation cEnter), da Universidade de São Paulo (USP). A produção interdisciplinar do INCLINE e sua contribuição a este campo do saber é tratada pelos autores Tercio Ambrizzi, Amanda Rehbein, Lívia Márcia Mosso Dutra, Natália Machado Crespo, no artigo *Avanços na cons-*

cientização da sociedade sobre conceitos fundamentais relacionados ao tempo, clima e Mudanças Climáticas.

A interdisciplinaridade também é tema do artigo *Novos temas emergentes em mudanças climática* dos autores Edson Grandisoli Sonia Maria Viggiani Coutinho Renata Ferraz de Toledo Pedro Roberto Jacobi, que avaliam a publicação de divulgação científica publicada em 2015 pelo grupo e refletem por um lado como a educação pode colaborar no enfrentamento das mudanças climáticas, quanto a velocidade em que novos temas e agendas estão ganhando espaço neste debate de 2015 para cá. Ainda nesse sentido, o artigo *O poder da sinergia no combate às mudanças climáticas*, do professor Marcos Buckeridge, Diretor do Centro de Síntese USP Cidades Globais (IEA-USP), e Diretor do Departamento de Botânica, Instituto de Biociências da USP, reforça e corrobora a importância de novas prá-

ticas interdisciplinares para uma governança mais eficiente, e ações globais ancoradas em ações locais, buscando sinergias e harmonização de tais práticas com envolvimento da sociedade, em processos democráticos e embasados no conhecimento científico disponível.

A abordagem crítica por Justiça Climática, que rejeita, por exemplo, noções como *Antropoceno* por privilegiar o entendimento de que estaríamos vivendo no *Capitaloceno*, ganha espaço no presente do dossiê com dois artigos. O primeiro, de jovens pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP) e da Universidade Federal do ABC (UFABC), com o título *Adaptação às mudanças climáticas sob o neoliberalismo: que lugar para a Justiça Climática?* dos autores Gabriel Pires de Araújo, Letícia Stevanato Rodrigues, Beatriz Duarte Dunder, Ana Lia Leonel, Rayssa Saidel Cortez e Bruno Avellar Alves de Lima. Bem como a contribuição *Sobrevivendo ao Capitaloceno: o caso da comunidade caiçara da Enseada da Baleia, Cananéia/SP* de Juliana Greco Yamaoka Tatiana Mendonça Cardoso Giovanna Gini.

Enquanto o primeiro texto busca apontar o que os autores consideram como “as falhas no sistema econômico e político como uma medida urgente para viabilizar saídas da atual crise que superem narrativas e intervenções neoliberais e individualistas que se expressam territorialmente, discutindo o lugar das mudanças climáticas em nosso

contexto”. O segundo busca explorar o tema a partir de um estudo de caso sobre a realocação da comunidade caiçara da Enseada da Baleia por conta de um processo de erosão costeira e, como a organização local dos moradores foi pilar fundamental para se contrapor a lógica da produção de injustiças e remoções em casos como estes.

Carolyn Bueno Machado e Edmilson Dias de Freitas, ambos do Departamento de Ciências Atmosféricas, Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, da Universidade de São Paulo (USP), nos brindam com o artigo *Projeções de Uso e Cobertura da Terra na Macrometrópole Paulista*. Trata-se de avaliação do uso e cobertura da terra até 2050 no território da Macrometrópole Paulista, área de estudo do Projeto MacroAmb. Geradas a partir de modelo probabilístico, as projeções do artigo se baseiam em mudanças a partir de variáveis da superfície que influenciam no processo de antropização. Entre os registros está a expansão da infraestrutura da região assim como a presença de áreas protegidas na Macrometrópole Paulista.

Fechando a edição de forma tocante e com muita sensibilidade, a seção Artes conta com a provocativa ilustração do João Reis. As fotos ao longo deste volume são do Ralpho Camargo, elas também nos estimulam a refletir sobre o tema. Esperamos que os artigos, a arte e as fotografias aqui reunidas, com ob-

jetivo de fazer dialogar a produção científica com a sociedade e os tomadores de decisão, possam inspirar novas reflexões e inspirar ações, inovações e práticas fundamentais ao enfrentamento dos desafios contemporâneos que nos cercam.

Boa Leitura!

Artigos citados, utilizados ou para saber mais:

Antón Fernández Piñeiro Biólogo. El Salto. **El Capitalismo y las pandemias**. 21 NOV 2020. Disponível em <https://www.elsaltodiario.com/coronavirus/el-capitaloceno-y-las-pandemias> - acesso em 11/08/2021

Brasil se divide entre pior seca e maior cheia dos últimos 100 anos <https://www.canalrural.com.br/noticias/tempo/brasil-pior-seca-maior-cheia-100-anos/>

JOLY, Carlos A.; QUEIROZ, HELDER LIMA DE . Pandemia, biodiversidade, mudanças globais e bem-estar humano. **ESTUDOS AVANÇADOS (ONLINE)**, v. 34, p. 67-82, 2020.

TORRES, P. H. C., URBINATTI, A. M., GOMES, C., SCHMIDT, L., LEONEL, A. L., MOMM, S., JACOBI, P. R. Justiça climática e as estratégias de adaptação às mudanças climáticas no Brasil e Portugal. **ESTUDOS AVANÇADOS 35** (102), 2021.

A abordagem climática no âmbito do Zoneamento Ecológico-Econômico do estado de São Paulo (ZEE-SP)*



Lucia Sousa e Silva



Natalia Micossi da Cruz



Nádia Gilma Beserra de Lima



Gil Kuchembuck Scatena

* Este artigo é de autoria da Secretaria Executiva do ZEE-SP (SE ZEE-SP), representada pelos autores, ligados à Sima. Conta, ainda, com a participação dos integrantes do GT Clima/ZEE: Gustavo Armani (Instituto de Pesquisas Ambientais), Jussara de Lima Carvalho e Maria Fernanda Pelizzon Garcia (CETESB). A coordenação da diretriz estratégica de Resiliência às Mudanças Climáticas cabe ao pesquisador científico Cláudio José Ferreira, do Instituto de Pesquisas Ambientais.

Palavras-chave: Planejamento regional; gestão territorial; políticas públicas; mudanças climáticas.

No estado de São Paulo, a relação entre o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE-SP) e a temática climática vem se estreitando ao longo dos últimos anos, o que pode ser observado tanto em sua inclusão na Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC), como no próprio processo de formulação do instrumento, que introduziu a Resiliência às Mudanças Climáticas como uma de suas diretrizes estratégicas. O objetivo deste artigo é descrever sucintamente a situação do ZEE no estado de São Paulo, onde situa-se a Macrometrópole Paulista, com destaque à sua relação com a questões climáticas e sua possível contribuição para o enfrentamento dos impactos das mudanças climáticas.

ZEE-SP: o instrumento

O ZEE é um instrumento técnico e político de planejamento ambiental e territorial que estabelece diretrizes de ordenamento e gestão do território, subsidiando a formulação de políticas públicas e o planejamento de investimentos públicos ou privados. Originalmente, o Zoneamento Ambiental está previsto como um dos instrumen-

tos da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938/1981) e da Política Estadual do Meio Ambiente (Lei Estadual nº 9509/1997). Mais recentemente, foi absorvido como Zoneamento Ecológico-Econômico pela Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC).

Instituída pela Lei Estadual nº 13.798/2009 e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 55.947/2010, a PEMC tem como objetivo geral estabelecer o compromisso do estado frente ao desafio das mudanças climáticas globais, dispor sobre as condições para as adaptações necessárias aos impactos derivados dessas mudanças, bem como contribuir para reduzir ou estabilizar a concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera. Dentre as ações necessárias para o enfrentamento das mudanças climáticas, tal política atribui ao governo do estado a tarefa de definir critérios para a elaboração e implantação do ZEE, entendendo-o como um instrumento capaz de disciplinar as atividades produtivas e o uso e a ocupação do solo. Ao ser introduzido como instrumento integrante da PEMC, o ZEE-SP é fortalecido no âmbito da agenda climática paulista.

ZEE-SP e a abordagem climática

No estado de São Paulo, a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (Sima), por meio da Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA), é o órgão responsável pela coordenação do processo de elaboração do ZEE-SP. Sua elaboração estrutura-se sobre cinco diretrizes estratégicas, que foram estabelecidas a partir dos principais desafios ambientais e socioeconômicos do estado e da identificação de oportunidades de desenvolvimento: Resiliência às Mudanças Climáticas, Segurança Hídrica, Salvaguarda da Biodiversidade, Economia Competitiva e Sustentável e Redução das Desigualdades Regionais.

A metodologia de elaboração do ZEE-SP engloba as etapas de planejamento, diagnóstico, prognóstico e subsídios à implementação do instrumento (MMA, 2006). Tanto na etapa de diagnóstico quanto na de prognóstico, a questão climática teve forte presença. A etapa de diagnóstico envolveu um vasto levantamento de informações para caracterizar as potencialidades e as vulnerabilidades ambientais e socioeconômicas do estado, tendo como pano de fundo as cinco diretrizes estratégicas. Para isso, foram elaboradas cartas síntese, resultantes do cruzamento espacial de indicadores que retratam a situação do estado em relação ao alcance de cada diretriz estratégica.

No caso específico da diretriz 1, Resiliência às Mudanças Climáticas, a carta síntese retrata a situação atual, as pressões e a capacidade de resposta frente aos desafios das mudanças climáticas, baseada na estrutura de análise do projeto “Vulnerabilidade à

Mudança do Clima”, do Ministério do Meio Ambiente e da Fundação Oswaldo Cruz (MMA, 2016). A situação atual constitui a caracterização da diretriz no momento de formulação do ZEE-SP; as pressões compreendem dinâmicas ou fenômenos que tendem a impactar negativamente a situação atual e, portanto, a comprometer o alcance da diretriz; e a capacidade de resposta constitui o conjunto de políticas públicas existentes (incluindo o arranjo político-institucional) para a melhoria da situação atual, o enfrentamento das pressões e, portanto, a consecução da diretriz estratégica. Compõem essa estrutura variáveis sobre população, atividades econômicas, infraestruturas instaladas, biodiversidade e recursos hídricos.

A etapa de prognóstico identificou tendências das dinâmicas territoriais no horizonte de 2040, a partir de cenários construídos por meio de projeções de uma série histórica de dados. A construção do cenário tendencial da Resiliência às Mudanças Climáticas envolveu a seleção de variáveis relacionadas às vulnerabilidades existentes no território e aos riscos associados à ocorrência de eventos climáticos extremos. Na composição do resultado, as variáveis compreenderam os processos geodinâmicos, o balanço hídrico, a demografia, a condição socioeconômica, a forma de produção agrícola, a mancha urbana / áreas edificadas, a biodiversidade e a infraestrutura de saneamento, entre outros.

Além disso, na etapa de prognóstico também foram obtidas projeções climáticas realizadas pelo CPTEC/INPE e disponibilizados via Plataforma PROJETA (Projeções de mudança

do clima para a América do Sul), que tem como objetivo disponibilizar dados de projeções climáticas em escala de detalhe para melhor representação de áreas regionais (CHOU et al., 2014a e 2014b).

Para o ZEE-SP, foram selecionados dez elementos e índices de eventos extremos climáticos relacionados à temperatura do ar e à precipitação, no horizonte temporal 2020-2050. Os cenários foram gerados a partir do modelo climático regional Eta-INPE, configurado na resolução de 20 km, considerando quatro modelos climáticos globais (HadGEM2-ES, MIROC5, BESM e CanESM2). No caso do ZEE-SP, considerou-se o cenário de emissão de GEE 8.5, um dos quatro cenários propostos pelo IPCC em seu último relatório.

O cenário de emissão 8.5 implica em um futuro em que não haverá mudanças nas atuais políticas públicas para redução das emissões, com aumento das emissões de CO₂, em 2100, três vezes maior do que as atuais, incremento rápido das emissões de metano e expansão de áreas agrícolas e de pastagens para suprir a demanda devido ao crescimento da população mundial, projetada em 12 bilhões em 2100 (BJØRNÆS, 2013). Esse cenário foi considerado no âmbito do ZEE-SP, justamente por ser o menos conservador e o mais plausível de ocorrer, considerando publicações recentes (SCHWALMA et al., 2020). Cabe destacar que a metodologia utilizada pelo ZEE-SP foi a de considerar todas as tendências projetadas para o estado de acordo com os quatro modelos climáticos globais.

À luz dos resultados das cartas sín-

tese, dos cenários e das projeções climáticas, prevê-se que as zonas, com metodologia ainda em construção, sejam delimitadas a partir da identificação das vulnerabilidades e potencialidades ambientais e socioeconômicas. A garantia da rastreabilidade das informações incorporadas propicia o endereçamento das ações e políticas públicas específicas mais adequadas e maior racionalidade nos investimentos públicos e privados.

Para atingir maior resiliência às mudanças climáticas, alguns territórios, como a Macrometrópole Paulista, poderiam requisitar diretrizes e metas para a contenção de processos erosivos, para a sustentabilidade na produção agropecuária ou para incremento de vegetação nativa. Enquanto outros territórios atingiriam maior resiliência ao promover medidas para melhoria da relação disponibilidade hídrica/demanda, para maiores investimentos no Plano de Agricultura de Baixo Carbono (Plano ABC) e para a implementação de instrumentos de gestão de risco ou ações de requalificação habitacional, por exemplo.

Ao ZEE-SP se coadunam o desenvolvimento e a implementação de diversas iniciativas institucionais correlatas, como a revisão das metas de emissão de dióxido de carbono, previstas na PEMC, o Programa Municípios Paulistas Resilientes, o Plano Estadual de Ação Climática Net Zero – 2050, a despoluição do rio Pinheiros, o Projeto Trajetórias de Descarbonização, planos estaduais dos setores de saúde, agricultura, transportes e re-

ursos hídricos, entre outros.

Considerações finais

Como instrumento da PEMC, o processo de elaboração do ZEE-SP reforça a importância da temática climática na gestão territorial ao pautar a resiliência às mudanças climáticas como uma diretriz estratégica e ao incorporar projeções climáticas em sua construção, especialmente no contexto iminente de realização da Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, a ser realizado em Glasgow, na Escócia, ainda em 2021. Ao oferecer uma plataforma para a integração e compartilhamento de informações territoriais multiescalar (a “Rede ZEE”), o ZEE-SP também aponta conflitos e sinergias e subsidia a tomada de decisão. Contribui, assim, para a discussão de um planejamento territorial estratégico, que articula e integra as políticas públicas, seus instrumentos e as diversas estratégias de desenvolvimento, consideradas em sua múltipla escalaridade e governança.

REFERÊNCIAS

BJØRNAES, C. **A guide to Representative Concentration Pathways**. Center for International Climate and Environmental Research, 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima**: volume II: estratégias setoriais e temáticas. Brasília,

DF: MMA, 2016. 295 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. SECRETARIA DE POLÍTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Diretrizes Metodológicas para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil – 3ª edição Revisada**. Brasília, DF: MMA/SDS, 2006.

CHOU, S.C; LYRA, A.; MOURÃO, C.; DERECZYNSKI, C.; PILOTTO, I.; GOMES, J.; BUSTAMANTE, J.; TAVARES, P.; SILVA, A.; RODRIGUES, D.; CAMPOS, D.; CHAGAS, D.; SUEIRO, G.; SIQUEIRA, G.; NOBRE, P. and MARENGO, J. Evaluation of the Eta Simulations Nested in Three Global Climate Models. **American Journal of Climate Change**, v. 3, p. 438-454, 2014a.

CHOU, S.C; LYRA, A.; MOURÃO, C.; DERECZYNSKI, C.; PILOTTO, I.; GOMES, J.; BUSTAMANTE, J.; TAVARES, P.; SILVA, A.; RODRIGUES, D.; CAMPOS, D.; CHAGAS, D.; SUEIRO, G.; SIQUEIRA, G. and MARENGO, J. Assessment of Climate Change over South America under RCP 4.5 and 8.5 Downscaling Scenarios. **American Journal of Climate Change**, v.3, p. 512-527, 2014b.

CPTEC/INPE. **Dados gerados pelo CPTec/INPE e disponibilizados na Plataforma PROJETA**. Disponível em: <https://projeta.cptec.inpe.br>.

SCHWALMA, C. R.; GLENDONA, S.; DUFFYA, P. B. RCP8.5 tracks cumulative CO2 emissions. **PNAS**. vol. 117 | no.



Avanços na conscientização da sociedade sobre conceitos fundamentais relacionados ao tempo, clima e Mudanças Climáticas



Tercio Ambrizzo



Amanda Rehbein



Livia Márcia
Mosso Dutra



Natália Machado
Crespo

INTERDISCIPLINARIEDADES

Cada vez mais as evidências e impactos das Mudanças Climáticas batem às portas dos brasileiros. Fenômenos severos de dois extremos, calor e frio, estiagens e alagamentos, seca e umidade, se revezam em território nacional. Apesar de haver praticamente um consenso (97%) entre os cientistas do contínuo aumento da temperatura média do Planeta relacionado às ações humanas (Cook *et al.*, 2013), ainda há disseminação de informações imprecisas e inverídicas por uma minoria com voz poderosa. Maior que a tendência de aumento de temperatura média do globo, é a tendência da população ignorar a ciência. Ainda pior que a ignorância de alguns é a inação de outros. Como academia, o que podemos fazer para que as engrenagens do ensino não enferrujem até que a conscientização social das bases climáticas e nosso papel no aquecimento global sejam intrínsecos e indubitáveis independente de poderosas vozes desgovernantes? Afinal, quem sabe dizer qual

a diferença entre aquecimento global e Mudanças Climáticas? Como o planeta está aquecendo se frequentemente ocorrem ondas de frio? Quem sente os efeitos dos extremos climáticos e de tempo? A quem interessa informar e a quem interessa desinformar? Na vida de quem isto trará mais impactos?

Nós (autores) levantamos a voz para enfrentar o desafio da conscientização sobre estes temas, produzindo materiais elucidativos, educativos e envolventes para todos os públicos, como parte de um projeto de extensão, financiado pela Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária da Universidade de São Paulo (PRCEU-USP) e pelo Banco Santander, intitulado “Mudanças climáticas e a sociedade: o desafio da conscientização”. A ideia deste projeto surgiu a partir de nossa percepção da necessidade de contribuir mais para gerar novas fontes de conhecimento em linguagem acessível para o público em geral, acerca dos principais conceitos relacionados às Mudanças Climáticas.

Apesar da grande quantidade

Palavras-chave: Mudanças Climáticas, sociedade, clima, conscientização, efeito estufa.

de material técnico disponível na literatura sobre este assunto, tais como artigos científicos, livros e relatórios (cujo público alvo é a comunidade científica), há ainda uma lacuna na disponibilidade de material educativo para o público leigo. Dentro deste contexto, e buscando produzir conteúdo atrativo para o público leigo, elaboramos um livreto digital (*ebook*) de 44 páginas intitulado “Mudanças climáticas e a Sociedade” (Ambrizzi et al. 2021) e o site www.climaesociedade.iag.usp.br, ambos compostos por textos em linguagem de fácil entendimento e ilustrações originais que buscam captar o interesse do leitor e estimular o aprendizado. Em adição, o site desenvolvido possui mapas interativos e um jogo estilo “quiz” para testar os conhecimentos adquiridos pelo leitor. Todo o conteúdo está disponível online de forma gratuita desde o início de abril de 2021, e o lançamento oficial foi feito através de divulgações em listas de e-mail e mídias sociais do Núcleo de Apoio a Pesquisa em Mudanças Climáticas (NapMC), mais conhecido pelo acrônimo INCLINE (INterdisciplinary CLimate INvestigation cEnter).

Impactos Observados

Apesar de o conteúdo gerado estar disponível a somente pouco mais de três meses e de esperarmos um impacto maior na sociedade a longo prazo, já foi possível notar que o *ebook* e o site

despertaram a atenção de diversas pessoas e veículos de comunicação em diferentes formas. Imediatamente após o lançamento, canais de comunicação distintos entraram em contato direto com os autores para solicitar depoimentos e entrevistas sobre o material gerado. Por exemplo, o Jornal USP e a empresa Climatempo publicaram matérias¹ a respeito, e a Meteorologista Cátia Braga convidou o professor Tercio Ambrizzi (autor principal) para uma entrevista ao vivo² através de uma chamada de vídeo em seu canal no Instagram (@meteorologistacatiabraga, o qual possui mais de 5.4 mil seguidores).

O papel da mídia, em conjunto com todos os esforços da comunidade científica, é fundamental para a divulgação do conhecimento adquirido pelas ciências de volta para a sociedade. Cabe destacar também que, em anos recentes, o uso de mídias sociais pela população em geral cresceu consideravelmente, de forma que, nos dias de hoje, milhões de brasileiros utilizam diariamente plataformas como o Facebook, Instagram e Twitter como uma de suas principais fontes de obtenção de notícias e

informações. Neste contexto, os anúncios publicados nas redes sociais para divulgação do material educativo em questão foram, sem dúvida, fundamentais para atrair a atenção de milhares de pessoas do público em geral.

As Figuras 1 a 4 mostram exemplos de algumas estatísticas, incluindo alcance de usuários, visualizações, curtidas e comentários, obtidas em postagens de divulgação sobre o material de Mudanças Climáticas. As redes sociais oficiais da Universidade, incluindo contas da USP, do INCLINE e do Departamento de Ciências Atmosféricas do IAG, alcançaram milhares de pessoas; mais especificamente, a postagem no Facebook de divulgação do material pela conta da USP alcançou mais de 25 mil pessoas, obtendo mais de 2,3 mil reações, comentários e compartilhamentos na rede social. Além disso, instituições independentes também promoveram o anúncio do material em suas redes sociais, e também alcançaram milhares de pessoas; como exemplo, ilustramos na Figura 4 a publicação no Instagram pela conta do Nexo Jornal (veículo de comunicação eletrônico e independente), que obteve mais de 2,4 mil curtidas e dezenas de comentários.

Fica evidente, portanto, a importância das redes sociais na disseminação de informação científica para o público em geral, não só através das contas oficiais da Universidade (as quais possuem, em sua maioria, se-

1 - Disponíveis em: <https://jornal.usp.br/universidade/site-educativo-para-criancas-e-jovens-mostra-urgencia-das-questoes-ambientais/> (Jornal USP) e em <https://www.climatempo.com.br/noticia/2021/04/08/usp-cria-cartilha-anti-fake-news-sobre-mudancas-climaticasn-8993> (Climatempo)

2 - Disponível em: <https://www.instagram.com/p/CNpmoIBAjNH/c/17854377035528693/>

USP - Universidade de São Paulo
9 de abril ·

Uma novo projeto de pesquisadores da USP reúne informações sobre funcionamento do sistema terrestre e os impactos das mudanças climáticas. Um quiz e um e-book fazem parte do material. [Acesse aqui!](#)



JORNAL.USP.BR

Site educativo para crianças e jovens mostra urgência das questões ambientais

25.058 Pessoas alcançadas	3.039 Engajamentos	Turbinar publicação
826	21 comentários	644 compartilhamentos
Curtir	Comentar	Compartilhar

Desempenho da sua publicação

25.058 Pessoas alcançadas

2.390 Reações, comentários e compartilhamentos

1.518 Curtir	743 Na publicação	775 Em compartilhamentos
161 Amei	88 Na publicação	73 Em compartilhamentos
1 Haha	1 Na publicação	0 Em compartilhamentos
1 Uau	0 Na publicação	1 Em compartilhamentos
8 Triste	1 Na publicação	7 Em compartilhamentos
1 Grr	0 Na publicação	1 Em compartilhamentos
60 Comentários	26 Em uma publicação	34 Em compartilhamentos
644 Compartilhamentos	644 De uma publicação	0 Em compartilhamentos

649 Cliques em publicações

0 Visualizações de foto	469 Cliques no link	180 Outros cliques
-----------------------------------	-------------------------------	------------------------------

FEEDBACK NEGATIVO

3 Ocultar publicação	0 Ocultar todas as publicações
0 Denunciar como spam	0 Descurtir Página

As estatísticas informadas podem estar defasadas em relação ao que aparece nas publicações

Figura 1 – Exemplo de anúncio nas redes sociais para divulgação do material educativo sobre Mudanças Climáticas, publicado através da conta da USP no Facebook - Facebook /USP
Fonte: Elaboração própria, 2021.

Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas - IAG USP
Apr 9 at 10:00 · 🌐

Mudanças Climáticas e a sociedade: cartilha e página web com material educativo - Cada vez mais nossa sociedade vem sendo forçada a enfrentar os impactos causados por desastres naturais associados ao tempo e ao clima. Cientistas de todo o mundo já vêm alertando há algum tempo que a tendência observada de aumento de eventos extremos de tempo está diretamente ligada ao aumento da temperatura média de nosso planeta, e que tal aumento da temperatura global está inegavelmente associado a ações humanas e desdobramentos da Revolução Industrial. Apesar de sua extrema importância, este tópico ainda é pouco discutido em escolas brasileiras e na sociedade em geral com o devido embasamento científico e senso de urgência que merece; muitas vezes, a linguagem científica e a complexidade do tema afastam o público leigo da ciência. Neste contexto, buscamos elucidar neste documento conceitos básicos sobre o funcionamento de nosso sistema terrestre no que diz respeito às condições de tempo, clima e suas mudanças. Nosso objetivo é fornecer, em linguagem acessível ao público leigo, uma fonte extra de obtenção de conhecimento acerca das questões ambientais e urgentes que nosso planeta enfrenta atualmente. Esperamos com isso aproximar sociedade e ciência, e contribuir para aumentar a consciência coletiva da população, em particular dos jovens de hoje, que amanhã serão os principais atores no enfrentamento das questões ambientais. **Acesse a página web: www.climaesociedade.iag.usp.br**
E siga a página do [Incline](#) no Facebook.

See Translation



usp.iag

1/2

Você sabe a diferença entre tempo e clima?

Ver insights Promover

Curtido por **astrotubers** e outras 122 pessoas
usp.iag Mudanças Climáticas e a sociedade: cartilha e página web com material educativo - Acesse a página web: www.climaesociedade.iag.usp.br (link na bio) E siga o **INCLINE** no Instagram: [@inclineusp](#)

Cada vez mais nossa sociedade vem sendo forçada a enfrentar os impactos causados por desastres naturais associados ao tempo e ao clima. Cientistas de todo o mundo já vêm alertando há algum tempo que a tendência observada de aumento de eventos extremos de tempo está diretamente ligada ao aumento da temperatura média de nosso planeta, e que tal aumento da temperatura global está inegavelmente associado a ações humanas e desdobramentos da Revolução Industrial. Apesar de sua extrema importância, este tópico ainda é pouco discutido em escolas brasileiras e na sociedade em geral com o devido embasamento científico e senso de urgência que merece; muitas vezes, a linguagem científica e a complexidade do tema afastam o público leigo da ciência. Neste contexto, buscamos elucidar neste documento conceitos básicos sobre o funcionamento de nosso sistema terrestre no que diz respeito às condições de tempo, clima e suas mudanças. Nosso objetivo é fornecer, em linguagem acessível ao público leigo, uma fonte extra de obtenção de conhecimento acerca das questões ambientais e urgentes que nosso planeta enfrenta atualmente. Esperamos com isso aproximar sociedade e ciência, e contribuir para aumentar a consciência coletiva da população, em particular dos jovens de hoje, que amanhã serão os principais atores no enfrentamento das questões ambientais.

Ver 1 comentário
9 de abril · Ver tradução

Insights sobre a publicação

Os insights relacionados a mensagens, como compartilhamentos e respostas, podem ser mais escassos do que o esperado devido a regras de privacidade em algumas regiões. **Saiba mais**

123 1 24 13

Interações ⓘ

44
Ações executadas a partir dessa publicação

Visitas ao perfil 37
Toques no site 7

Descoberta ⓘ

907
Contas alcançadas
8% não estavam seguindo usp.iag

Impressões 1.168

Na página inicial 920
No perfil 184
De outra pessoa 64

Seguidores 8

Figura 2 – Similar à Figura 1, mas para as contas do IAG no Facebook (esquerda - Facebook DCA/IAG/USP) e Instagram (direita - Instagram IAG/USP).

Fonte: Elaboração própria, 2021.

guidores que já fazem parte da comunidade acadêmica), mas também através de canais de comunicação externos ao meio científico. Muitas vezes, canais de comunicação social independentes e sem conexão direta

com a academia possuem muito mais seguidores e conseguem com isso alcançar muito mais pessoas do que os canais científicos oficiais das Universidades. O que motiva os leitores ou *likes* em tais plataformas? Será que a publicação culminou em leitura ou apenas *likes*? Canais de comunicação social são um mix de todos os tipos de informação, desde as superficiais fofocas co-

tidianas, dicas de cultura e lazer até assuntos mais complexos relacionados à economia e à ciência, por exemplo; é tudo em um.

Já os canais de divulgação científica publicam exclusivamente sobre ciências o tempo todo, e talvez boa parte da população nem saiba da existência de tais canais, muitas vezes simplesmente por nunca terem “cruzado caminho” com ne-



Figura 3a – Similar à Figura 1, mas para as contas do IAG no Facebook INCLINE
Fonte: Elaboração própria, 2021.

nhum deles ao rolar seu “feed de notícias” nas plataformas sociais, ou por nunca terem pesquisado palavras-chave com os tópicos que tais canais discutem. Ademais, a linguagem utilizada em postagens de divulgação científica, por mais esforços que os cientistas façam, pode não ser aquela que mais apetece o leitor que está rolando a página online em seu navegador. A escolha de palavras nas manchetes utilizadas para divulgação de informação científica é também impor-

tante; por exemplo, o que soa mais atrativo: “Cartilha e página web com material educativo sobre clima” ou “A plataforma que ensina o jovem a crise do clima”? Além disso, o ser humano ainda precisa se entreter com diferentes assuntos, e entre fofocas e assuntos sérios, o cientista brasileiro obviamente se frustra ao ver seus esforços ganharem um pequeno espaço em uma página de jornal impresso dividida com as celebridades do momento que, algumas vezes, na tentativa

de ajudar na divulgação da ciência, acabam sem querer fazendo piada da mesma.

Considerações finais

Este artigo discute os frutos do trabalho desenvolvido no projeto intitulado “Mudanças Climáticas e a Sociedade: o desafio da conscientização”. A ideia deste projeto surgiu através da intenção dos autores de gerar novas fontes de conhecimento em linguagem acessível para o público leigo acerca das Mudan-

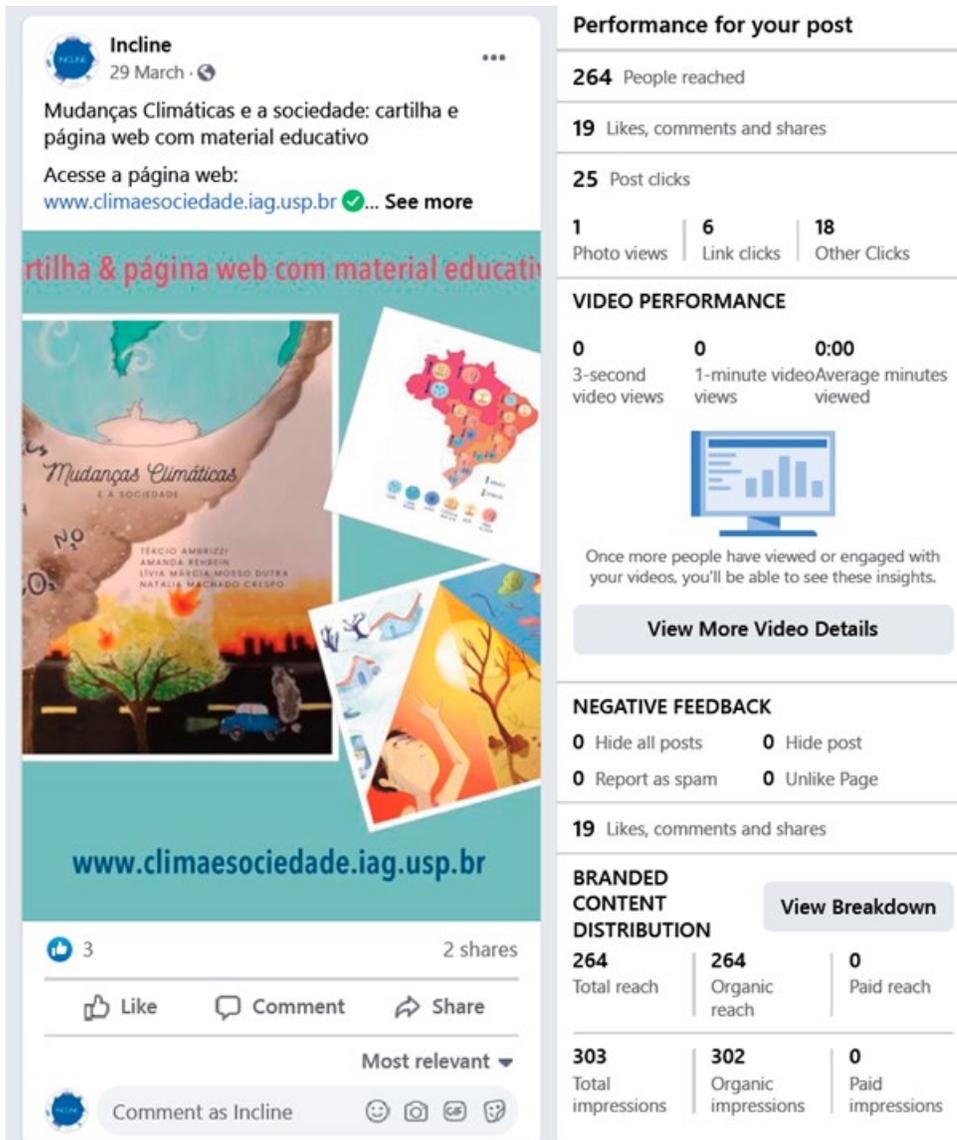


Figura 3b – Similar à Figura 1, mas para as contas do IAG no Instagram INCLINE / Fonte: Elaboração própria, 2021.

ças Climáticas e seus principais conceitos envolvidos. Dentro do ritmo acelerado do ambiente acadêmico, o qual é composto por uma demanda contínua por publicações técnicas e por prazos para entrega de relatórios, muitas vezes nos esquecemos que a maior parte da produção de conhecimento que é gerada

nas Universidades está disponível exclusivamente na forma de artigos científicos, escritos em linguagem formal e com jargões específicos de cada área.

O formato destas publicações científicas é, em geral, pouco atrativo e de difícil compreensão para o público leigo. Neste contexto, e pensando na impor-

tância das questões ambientais e urgentes que nosso planeta enfrenta atualmente, pesquisadores da USP trabalharam em um projeto de extensão, financiado pela PRCEU-USP e pelo Banco Santander, que resultou na produção do conteúdo educativo do *ebook* "Mudanças Climáticas e a Sociedade" e do site www.climaesociedade.iag.usp.br. O material produzido intercala textos explicativos e ilustrações, que buscam representar os principais tópicos discutidos ao longo do texto e captar o interesse do leitor. Em especial, recebe destaque a parte do material que explica como se dá o balanço de energia no sistema terrestre, e como a emissão de gases do efeito estufa interfere neste balanço de energia e contribui para o aquecimento global.

Os autores acreditam que o melhor entendimento de mecanismos como estes pela sociedade pode contribuir para aumentar a aceitação da população acerca da realidade da emergência climática que enfrentamos hoje. Assim, a criação de mais canais de fontes confiáveis de conhecimento pode ser usada como uma importante ferramenta de combate à desinformação. É neste contexto que projetos de extensão, como este que desenvolvemos sobre Mudanças Climáticas, são extremamente importantes para fortalecer o diálogo entre a sociedade e a Universidade, e despertar o interesse do público em aprender



 Liked by [inclineusp](#) and **2.480** others

nexojournal A plataforma "Mudanças climáticas e a sociedade" usa linguagem didática e acessível para explicar a crianças e adolescentes o que é o clima e por que estamos vivendo a mudança climática, marcada pelo aumento de temperaturas e de eventos como secas, inundações e incêndios florestais.

mais sobre temas importantes que de forma direta ou indireta afetam nossas ações e atividades do dia a dia. Nós, autores, acreditamos que iniciativas como estas devem continuar a ser produzidas e exploradas, contribuindo para implantar as verdades e o estado da arte sobre a ciência das Mudanças Climáticas em nossa sociedade.

Referências:

AMBRIZZI, T.; REHBEIN, A.; DUTRA, L. M. M.; CRESPO, N. M. **Mudanças climáticas e a sociedade**. São Paulo: IAG/USP, 2021 (Ebook disponível em www.climaesociedade.iag.usp.br).

COOK, J. et al. Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature. **Environmental Research Letters**, v. 8, n. 2, 024024, 2013.a dia.

Figura 4 – Similar à Figura 1, mas para as contas do Nexo Jornal no Instagram.

Fonte: Elaboração própria, 2021.



Novos temas emergentes em mudanças climática



Edson Grandisoli



Sonia Maria Viggiani Coutinho



Renata Ferraz de Toledo



Pedro Roberto Jacobi

INTERDISCIPLINARIEDADES

As crescentes ameaças a todas as formas de vida do planeta, em decorrência da emergência climática, demandam ações urgentes. Embora pareça haver aqui redundância, nos referimos à ‘emergência’ pela intensidade de seus efeitos e potenciais riscos, e à ‘urgência’ como escala temporal, mais precisamente pela necessidade de mudanças imediatas. O termo "emergência climática" foi eleito como palavra do ano pelo dicionário Oxford em 2019.

Dentre os inúmeros desafios a essas mudanças é importante informar e ampliar o engajamento de toda sociedade em torno deste tema, especialmente em tempos de negacionismo científico, nos quais observamos uma ampliação da dificuldade de aproximação entre ciência e sociedade. Não há dúvidas sobre a complexidade das mudanças climáticas e da relevância de qualificar os processos de comunicação, no seu sentido mais amplo, ou seja, de ‘tornar comum’ e, assim, caminharmos em direção à supe-

ração de possíveis barreiras entre a produção e a utilização da ciência, favorecendo tanto uma apropriação mais crítica da realidade, por parte dos sujeitos, como o desenvolvimento de uma ação transformadora. Com este propósito organizamos, em 2015, o livro “Temas atuais em mudanças climáticas”, destinado, em especial, a educadores(as) e estudantes do ensino básico.

O livro contou com a colaboração de pesquisadores(as) renomados(as) de diferentes áreas do conhecimento que, por meio de textos curtos de linguagem acessível, trouxeram as múltiplas facetas das mudanças climáticas dentro de uma perspectiva interdisciplinar. Assim, diversos aspectos teóricos e práticos foram abordados, dentre eles: os principais acordos internacionais, climatologia, efeitos das mudanças climáticas nas cidades e ecossistemas naturais, produção e consumo, riscos, desastres e impactos à saúde, entre outros. O livro traz também sugestões de métodos e ferramentas que na perspectiva da aprendizagem social, estimulam a participação,

Palavras-chave: Emergência climática, educação climática, temas emergentes, interdisciplinaridad

a cooperação e o protagonismo (Jacobi et al., 2015). Ao todo, foram distribuídos gratuitamente 1.000 exemplares impressos, em especial, para educadores(as) do ensino básico. A produção está disponível gratuitamente em: <http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/315>.

A abordagem da aprendizagem social, fio condutor da produção, é apresentada desde uma perspectiva na qual se destaca a importância da prevenção aos riscos conhecidos, como também da precaução, ou seja, que antecede aos riscos que ainda não conhecemos, e que é muito necessária frente às incertezas e controvérsias em torno do tema. Ao ampliar e/ou criar espaços de diálogo e interação entre atores de diferentes setores da sociedade, estimular a negociação, a corresponsabilização e a produção compartilhada de saberes e práticas, a aprendizagem social possibilita a tomada de decisão baseada na reciprocidade e de forma que amplie o diálogo (Jacobi, Silva-Sanchez e Toledo, 2019).

Observamos que as fronteiras difusas entre ciência, política e sociedade, e que os problemas socioambientais da atualidade, especialmente aqueles resultantes do aumento dos impactos das mudanças climáticas, ultrapassam os limites geográficos (dos bairros, cidades, metrópoles, macrometrópoles, regiões, bacias hidrográficas, etc.). Isto

nos leva a perguntar sobre como podemos ampliar as escalas de engajamento e mobilização - novamente, em seu sentido mais amplo, de "mobilizar para a ação"?

Nos últimos anos, movimentos internacionais como o *Fridays for Future*, o *The Climate Reality Project*, o *Youth Climate Leaders*, a *Climate Action Network*, e nacionais como o Movimento Escolas pelo Clima da Reconecta, Brota no Clima do Engajamundo, entre outros, têm ampliado a visibilidade sobre o tema da emergência climática, por meio da promoção de ações de mobilização coletiva - em especial de jovens - e a formação continuada de educadores(as).

A literatura mostra que a educação formal, não-formal e informal podem colaborar, de forma decisiva, no enfrentamento das mudanças climáticas, por meio do desenvolvimento de diferentes habilidades e competências que influenciem os hábitos das sociedades e descortinem as relações complexas entre ser humano e ambiente (Anderson, 2010; Grandisoli, 2021).

Apesar dos esforços e da necessidade urgente pela construção de novas formas de pensamento, a emergência do tema climático não se reflete na sua ênfase nas diferentes instituições e níveis de ensino. Em muitas ocasiões, a temática ainda é abordada de forma disciplinar e prescritiva, garantindo pouco espaço para uma reflexão mais

aprofundada sobre seus impactos e possíveis respostas, o que limita a capacidade e interesse pela criação de ações continuadas no enfrentamento da emergência climática. Destacamos três limitações: (1) as estruturais, (2) as curriculares e, (3) as formativas; que representam alguns fatores que dificultam a compreensão da temática e impedem a realização de ações climáticas mais contundentes e com resultados concretos.

Sendo assim, considera-se que:

(1) A emergência climática, por sua complexidade, só pode ser compreendida, contextualizada e enfrentada pela contribuição do olhar de diferentes disciplinas. Dessa forma, do ponto de vista estrutural, é fundamental garantir tempos e espaços institucionais nos quais educadores(as) de diferentes especialidades e a comunidade possam colaborar e construir coletivamente, desde atividades pontuais até estruturas mais organizadas na forma de um currículo climático;

(2) A Base Nacional Comum Curricular, que define as aprendizagens essenciais que todos os(as) estudantes devem desenvolver, em suas 600 páginas, cita o termo "mudanças climáticas" apenas por três vezes, e de forma desassociada a habilidades específicas a serem desenvolvidas ao longo de todo o ensino básico. Ou seja, a emergência climática está praticamente ausente do principal documento norteador

da educação brasileira. Na contramão, nos últimos anos, em nível internacional, inúmeras publicações têm destacado a importância da construção de um currículo climático voltado para a valorização da Ciência Climática, da boa informação e do estímulo à criatividade, por meio da criação de estratégias práticas de adaptação e mitigação dentro das instituições de ensino e;

(3) Parte fundamental do protagonismo das instituições educacionais depende diretamente da formação de diferentes especialistas, ou seja, garantir uma formação democratizada e de qualidade sobre o tema da emergência climática, aliada à aplicação de metodologias mais ativas de aprendizagem, bem como abordagens educacionais mais integradoras, que estimulem a participação, a cocriação e a corresponsabilização (Grandisoli, et al., 2020), como a abordagem *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM), por exemplo.

Dessa forma, nota-se que há ainda um longo caminho a ser percorrido, desde o estímulo a ações mais individualizadas e incremento nas pesquisas, criação de estratégias voltadas à educação climática, até a implementação de políticas públicas educacionais. A urgência dos desafios que se multiplicam dia a dia exige mobilização e diálogo imediatos de todos os atores sociais. Mas também um olhar inclusivo para diferentes temáticas emer-

gentes, que perpassa pela análise de sua complexidade, por meio de um olhar interdisciplinar, identificação das interrelações das possíveis soluções, alternativas e políticas para o enfrentamento destes desafios. Estas podem ser concretizadas por pelo menos três agendas: a agenda de adaptação (e de mitigação), a agenda 2030 e a agenda advinda do Marco de Sendai, para Redução do Risco de Desastres.

A agenda de adaptação no Brasil vem crescendo com o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima - PNA, de 2016. Algumas das iniciativas realizadas a partir do PNA têm potencial de contribuir com o desenvolvimento e avanço dos objetivos e metas previstas na Agenda 2030 ligada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Segundo UNFCCC (2017), a integração da agenda de adaptação do Acordo de Paris (no caso brasileiro, o PNA) e da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ODS), com o Marco de Sendai para Redução do Risco de Desastres, pode fornecer uma base para o desenvolvimento sustentável, de baixo carbono e resiliente às mudanças climáticas. Construir um futuro resiliente é o componente principal das três agendas e os principais benefícios da integração de políticas envolvem maior coerência, eficiência e efetividade, evitando-se ações que contribuam para um conjunto de metas, mas que podem prejudicar outro conjun-

to de metas. É importante entender que a adaptação não se limita a minimizar os efeitos adversos das mudanças climáticas. Mas é uma oportunidade de caminhar em direção aos ODS. Um dos princípios orientadores da Estrutura de Sendai é “Reconstruir melhor”, sugerindo que a redução do risco de desastre deve ir além de abordar o risco de curto prazo. Alcançar efetivamente as metas de uma agenda de desenvolvimento envolverá necessariamente progressos substanciais em relação às outras duas agendas (UNFCCC, 2017).

Importante destacar que estas agendas auxiliam a colocar em foco questões emergentes em mudanças climáticas, que chamam a atenção sobre a segurança humana, ameaçada pelos conflitos violentos e inequidades, refletidos em alterações dos padrões migratórios e na geração de refugiados climáticos; e pela carência na manutenção dos meios de subsistência e de proteção social das populações tradicionais, seja pela destruição de ecossistemas e biodiversidade, seja pela falta de políticas de engajamento com o conhecimento local e tradicional sobre mudanças climáticas.

Os temas acima, em conjunto com a importância do protagonismo juvenil, da atuação da mulher e das comunidades locais na questão climática, sob a óptica da educação, da arte, da proteção dos oceanos, da atual e das futuras crises sanitárias, entre

outros, serão objetos do segundo volume do livro "Temas atuais em Mudanças Climáticas", a fim de aproximar desses novos campos educadores(as), estudantes do ensino básico e primeiros anos da graduação e mobilizar para a ação climática.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, Allison. **Combating climate change through quality education**. Global Views. Massachusetts: The Brookings Institution, 2010.

GRANDISOLI, Edson, SOUZA, Daniele Tubino Pante de; MONTEIRO, Rafael; JACOBI, Pedro Roberto. Participação, cocriação e corresponsabilidade: um modelo de tripé da educação para a sustentabilidade. In: GRANDISOLI, Edson, SOUZA, Daniele Tubino Pante de; MONTEIRO, Rafael; JACOBI, Pedro Roberto (orgs.) **Educar para a sustentabilidade**: visões de presente e futuro. São Paulo: Reconnectta; Editora Na Raiz, 2020.

GRANDISOLI, Edson. **Educação climática**: resposta para o presente e futuro. Porvir, 2021. Disponível em <https://porvir.org/educacao-climatica-respostas-para-o-presente-e-futuro/>. Acesso em 30 de junho de 2021.

JACOBI, Pedro Roberto; GRANDISOLI, Edson; COUTINHO, Sonia Maria Viggiani; MAIA, Roberta de Assis; TOLEDO, Renata Ferraz de (orgs.). **Temas atuais em mudanças climáticas**: para os ensinamentos fundamental e médio. São Paulo: IEE-USP, 2015.

JACOBI, Pedro Roberto; SILVA-SANCHEZ, Solange; TOLEDO, Renata Ferraz de. Ciência Pós-normal: uma reflexão epistemológica. In: JACOBI, Pedro Roberto; TOLEDO, Renata Ferraz de; GIATTI, Leandro Luiz (orgs.). **Ciência Pós-normal**: ampliando o diálogo com a sociedade diante das crises ambientais contemporâneas. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2019, p. 15-29. Disponível em <http://www.livros.a>

bertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/397

UNFCCC. United Nations Framework Convention on Climate Change Secretariat. **Opportunities and options for integrating climate change adaptation with Sustainable Development Goals and the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 205-2030**. United Nations Climate Change Secretariat, 2017. Disponível em http://unfccc.int/files/adaptation/groups_committees/adaptation_committee/adaptation/pdf/technical_papers/2017/20170620_20170620.pdf. Acesso em 30 de junho de 2021.

Jaime, Patricia Constante, Delmuè, Denise Costa Coitinho, Campello, Tereza, Silva, Denise Oliveira e, & Santos, Leonor Maria Pacheco. (2018). Um olhar sobre a agenda de alimentação e nutrição nos trinta anos do Sistema Único de Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, 23(6), 1829-1836. <https://doi.org/10.1590/1413-81232018236.05392018>



Marcos Buckeridge

O poder da sinergia no combate às mudanças climáticas

Temos pouco tempo até que a temperatura do planeta ultrapasse o limiar de 1,5°C acima da média de temperatura durante a revolução industrial na Inglaterra (entre 1860 e 1900). Hoje nos encontramos 1°C acima daquela média e previsões indicam que poderemos passar de 1,5°C entre 2030 e 2050, com consequências desastrosas para a sociedade (ALLEN et al., 2018). Como fazer para baixar as emissões de CO₂ no planeta em menos de 30 anos? Devemos confiar apenas nos governos ou agir de forma independente?

Para lidar com as mudanças climáticas globais tendemos, por um lado, a contar com ações governamentais que mudem o rumo de eventos que podem nos levar a catástrofes. Quem pensa assim, tende a sentar e esperar que os governos tomem decisões e organizem tudo para baixar as emissões de CO₂. Nesta linha de pensamento, as pessoas tendem a esperar que os governos tomem providências para que nossas cidades se tornem preparadas para enchentes e ondas de calor e que o campo continue produzindo comida suficiente para todos. Na outra ponta, temos

as decisões locais, que incluem as prefeituras, empresas, grupos sociais organizados (ONGs, ativismo) e ações pessoais do nosso dia a dia. Alguns pensam que, como os governos são ineficientes, só a ação local salvará o planeta e que por isto, temos que agir para evitar que o pior aconteça, mesmo que os governos não participem.

A impressão de quem pensa que ações globais têm mais poder de mudança do que ações locais advém da ideia de que, quem tem mais poder pode, em tese, mudar mais facilmente esta situação e que ações isoladas são inócuas por terem bem menos poder de mudança. Do outro lado, os que acreditam somente na mudança local, argumentam que os governos são muito lentos e desconectados com a realidade, principalmente a realidade individual.

Ledo engano. As ações globais e ações locais são importantes isoladamente sim, mas sem harmonia entre as duas, ficamos muito longe de atingir nosso potencial máximo. Não é somente o poder de um governo que muda uma cultura, mas ela mesma. E há uma razão para isto: o poder da sinergia (CORNING e SZATHMÁRY, 2015).

Palavras-chave: Sinergia, democracia, cidades, governo, ativismo, mudança climática, conhecimento científico.



Adam Smith, famoso pela ideia central do liberalismo e considerado, erroneamente, o criador do capitalismo (OTTESON, 2019), observou que, em uma fábrica de alfinetes na Inglaterra do século IX, o trabalho conjunto de dez trabalhadores conseguia produzir quase 50 mil alfinetes por dia, mas que um único trabalhador, fazendo alfinetes sozinho provavelmente não passaria de 20 alfinetes diários. A observação de Smith ilustra o fato de que a ação sinérgica, em escala, gera um resultado muito melhor do que cada ação isolada, mesmo que estas sejam somadas.

Eis porque não podemos abolir os governos e fazermos tudo nós mesmos. Cada um de nós pode agir para baixar emissões e melhorar as adaptações, mas a soma

dos esforços individuais nunca será como um esforço coordenado e sinérgico, em que o governo tem um papel fundamental. Usando o exemplo dos alfinetes, isto ocorre porque a mesma mágica da sinergia entre os trabalhadores, também vale para a sinergia entre os trabalhadores e os donos da fábrica. Não é uma questão de trabalhar mais, mas de organizar os processos de maneira a produzir muito mais com o mesmo trabalho.

Se considerarmos que a maioria dos seres humanos do planeta vive em cidades, as ações sinérgicas no ambiente urbano são fundamentais para a ação climática. Devido ao efeito sinérgico mencionado acima, não seria suficiente que ações individuais ou mes-

mo de grupos – como ocorre com o ativismo por exemplo – fossem usadas. É preciso que estas ações também sejam sinérgicas com as ações dos governos locais, meso-locais e nacionais (BUCKERIDGE, 2019). Isto porque poderíamos esperar que o mesmo que ocorria com os trabalhadores que produziam os alfinetes, também ocorra entre os trabalhadores e seus patrões.

Transpondo a analogia para uma cidade, as ações pessoais (individuais) de famílias e de grupos sociais precisam encontrar sinergia com as ações propostas nos diferentes níveis de governo (câmaras de vereadores, subprefeituras, prefeituras e níveis acima nos estados e na federação). A ação sinérgica coordenada não

produziria como resultado a soma das ações individuais, e sim como uma multiplicação.

Aqui chamarei o trabalho sinérgico em um determinado nível (análogo aos trabalhadores produtores de alfinetes) de sinergia horizontal e o trabalho sinérgico entre diferentes níveis hierárquicos (dos trabalhadores e patrões na analogia como o exemplo de Smith) de sinergia vertical. Fica claro que um sistema que se caracterize como contendo sinergia horizontal e vertical ao mesmo tempo, seria muito mais produtivo do que ações individuais ou ações governamentais.

Mas há um problema com o exemplo da fábrica de alfinetes. Durante a revolução industrial os trabalhadores eram explorados pelos patrões para produzir desenfreadamente, sendo mal pagos e sem direitos trabalhistas. A sinergia vertical naquele sistema existia apenas no sentido de que os patrões passavam aos trabalhadores as instruções (um algoritmo) para executarem os processos. Mas os tratavam como máquinas. Se, por acaso, o processo pudesse ser melhorado por algum trabalhador devido à percepção de defeitos e alterações nos processos, estas melhorias permaneciam inaccessíveis aos patrões, satisfeitos que estavam com seus lucros.

Nos tempos de Smith, a descoberta da sinergia entre os trabalhadores mudou o mundo através do que conhecemos como revolução industrial. Nos tempos atuais, bem diferentes daqueles de Smith, temos algo mais: a possibilida-

de de usar a democracia como ferramenta para melhorar a sinergia vertical.

Mas este argumento tampouco escapa da crítica de que a democracia torna o processo decisório muito demorado. Por exemplo: temos que esperar muito por uma discussão sem fim entre as pessoas e as decisões coletivas não conseguem caminhar no tempo de uma sociedade que se comunica com uma velocidade enorme devido à informatização.

Apesar da ideia de usar trabalhadores como máquinas não estar embutida no argumento geral de Smith, a sinergia horizontal se mostrou extremamente vantajosa, mas ainda carente de um algoritmo que permitisse atingir o potencial máximo da combinação entre as sinergias horizontal e vertical. A sinergia vertical, no caso dos alfinetes, era ténue porque os patrões não consideravam ideias que poderiam vir dos trabalhadores para melhorar ainda mais os processos. Em outras palavras, a mão invisível de Smith, que visa conferir liberdade de empreender a todos e deixar o sistema encontrar a seu máximo potencial, na realidade funcionava em uma única direção e com isto aquém de seu potencial máximo, tanto em quantidade quanto em qualidade.

Hoje em dia, empresas inteligentes promovem sinergia vertical e têm grande sucesso com isto. Porém, a sociedade atual – a brasileira em particular – carece de sinergias e com isto se mantém extremamente vulnerável aos impactos das mudanças climáticas.

Temos um sistema democrático estabelecido, mas a desconexão no sentido vertical ainda é enorme. A maioria dos líderes é guiada somente pela ânsia por votos. Por outro lado, a sociedade já começa a se conectar no que concerne a sinergia horizontal, mas ainda carece de uma harmonização com sinergia vertical.

Precisamos urgentemente encontrar este equilíbrio. Se conseguirmos usar a vantagem de termos um estado democrático para fomentar a sinergia completa (horizontal e vertical trabalhando de forma harmônica) poderemos ter sucesso nas ações contra as mudanças climáticas bem mais rápida e seguramente, o que nos levaria a efeitos muito mais impactantes e favoráveis à humanidade.

O caminho para este estado mais harmônico – que sabemos que nunca será perfeito – é utilizar, em todos os níveis, a ciência como o embasamento comum. O primeiro passo é concordar com o que há hoje de conhecimento científico a respeito dos impactos das mudanças climáticas sobre as cidades e de como poderíamos utilizar tecnologias já disponíveis para amenizar impactos (DE CONINCK et al., 2018). Quanto maior for a harmonia entre as pessoas e organizações em seus respectivos níveis, maior será a sinergia horizontal em cada um desses níveis. Isto já será o suficiente para um bom efeito, aumentando a velocidade de adaptação das populações aos impactos climáticos. No

entanto, o tempo que temos para mudar é muito curto. Se continuarmos no ritmo atual, cruzaremos o limiar de 1,5oC em algum ponto entre 2030 e 2050 (ALLEN et al 2018). Para acelerar o processo, é crucial que usemos imediatamente os processos democráticos para harmonizar a sinergia vertical. Governo, instituições governamentais e não governamentais, ativistas e indivíduos precisam ser har-

Referências

Allen, M.R., O.P. Dube, W. Solecki, F. Aragón-Durand, W. Cramer, S. Humphreys, M. Kainuma, J. Kala, N. Mahowald, Y. Mulugetta, R. Perez, M. Wai-riu, and K. Zickfeld, 2018: Framing and Context. In: **Global Warming of 1.5°C**. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. (<https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-1/>)

Buckeridge, M.S. (2019) **O que o Brasil ganha com as mudanças climáticas**. *Jornal da USP* (<https://jornal.usp.br/artigos/o-que-o-brasil-ganha-com-as-mudancas-climaticas/>)

Corning, P.A., Szathmáry, E. (2015) **“Synergistic selection”**: a Darwinian frame for the evolution of complexity. *Journal of Theoretical Biology* 371: 45-58.

Coninck, H., A. Revi, M. Babiker, P. Bertoldi, M. Bu-

monizados de forma sinérgica. E o fio que liga todos estes elementos é o conhecimento científico.

Agradecimento: agradeço ao amigo e colega José Eli da Veiga por ter despertado em mim a visão da importância do sinergismo na natureza e na sociedade.

ckeridge, A. Cartwright, W. Dong, J. Ford, S. Fuss, J.-C. Hourcade, D. Ley, R. Mechler, P. Newman, A. Revokatova, S. Schultz, L. Steg, and T. Sugiyama, 2018: Strengthening and Implementing the Global Response. In: **Global Warming of 1.5°C**. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. (<https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-4/>)

Otteson, J. (2019) **Os fundamentos do capitalismo: o essencial de Adam Smith**. *Faro editorial*, 127p.



Gabriel Pires de Araújo



Letícia Stevanato Rodrigues



Beatriz Duarte Dunder



Ana Lia Leonel



Rayssa Saidel Cortez



Bruno Avellar Alves de Lima

Adaptação às mudanças climáticas sob o neoliberalismo: que lugar para a Justiça Climática?

As sociedades humanas enfrentam um grande desafio que congrega vários dos problemas socioambientais inerentes ao que se convencionou chamar como Antropoceno: o fenômeno das mudanças climáticas. Em um cenário onde o atual sistema econômico de produção e consumo capitalista vai de encontro com a necessidade de mitigação de Gases de Efeito Estufa, atrelado à dificuldade na adoção de medidas de adaptação principalmente nos países periféricos, têm-se uma situação de emergência climática. Tal emergência foi declarada por mais de 11 mil cientistas de 153 países, que também constataram que os efeitos das mudanças climáticas serão muito mais severos do que a ciência inicialmente havia previsto (RI-PPLE et al., 2020).

Existe um entendimento geral de que esses efeitos afetariam de forma igual a todos. Nesse sentido, a ideia de Justiça Climática

como uma derivação dos movimentos por Justiça Ambiental questiona esse consenso. Por um lado, a ideia evidencia o fato de que os impactos negativos das mudanças climáticas são distribuídos de forma desigual, atingindo mais aqueles que menos contribuíram para a ocorrência do fenômeno e que também possuem uma menor capacidade de resposta. Por outro, destaca o fato de que as decisões tomadas pelas agências multilaterais, no âmbito das conferências internacionais, não serão suficientes para responder ao desafio posto.

A agenda internacional do clima aplicada aos territórios urbanos, ainda que traga modificações à urbanização, não supera a prevalência dos interesses das elites econômicas. Essas transformações são, portanto, limitadas pelos modos como as cidades são estruturadas sob a lógica atual do capitalismo, ou seja, suas formas de produção desigual, a matriz energética pautada em fontes fósseis, bem como

Palavras-chave: Justiça Climática; Emergência Climática; Instrumentos de Adaptação; Neoliberalismo; Planejamento Urbano.

sua forma espacial, segregada e difusa. Do mesmo modo, políticas de descarbonização podem colidir com as lógicas de crescimento urbano capitalista, mas também podem ser apropriadas pela lógica de mercado (produção de carros elétricos, energias limpas, e etc.) e incentivar o crescimento urbano capitalista com uma narrativa "sustentável" (WHITEHEAD, 2014).

Grande parte das ações propostas e realizadas frente à emergência climática estão concentradas em produzir respostas aos efeitos de inundações, deslizamentos de terra, secas e outros eventos extremos, na expectativa de reduzir danos à vida humana e não-humana. A resposta a esses efeitos se dá majoritariamente pelo investimento em tecnologia e infraestrutura para a construção de cidades inteligentes e sustentáveis. No entanto, Mark Whitehead (2014) pontua que as ações orientadas pela ideia de cidades adaptáveis promovem soluções concebidas sob a égide da ordem hegemônica mundial contemporânea (o capitalismo neoliberal), o que possibilita a sua expansão em um cenário de incertezas impostas pelas mudanças do clima. Assim, a adaptação às mudanças do clima torna-se um negócio, restringindo sua abrangência sobre a totalidade da população que vive nas cidades e relegando à marginalidade ações para aqueles que são

mais vulneráveis.

No caso do Brasil, ainda são poucos os instrumentos específicos para adaptação às mudanças climáticas e a maioria dos existentes não consideram a dimensão de justiça (TORRES, et al, 2020). Na esfera nacional, o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima¹, instituído em 2016 em consonância com a Política Nacional sobre Mudança do Clima, é um instrumento bastante detalhado e extenso que se atenta às populações vulneráveis, porém, o conceito de Justiça Climática é praticamente nulo. Considerando o recorte da Macrometrópole Paulista (MMP), na esfera estadual temos a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC)² que apesar de considerar as vulnerabilidades do ambiente e da população, não aborda a questão em torno da Justiça Climática. Dispondo do Plano de Ação da Macrometrópole (PAM) como referência de instrumento regional macrometropolitano, vale mencionar que as mudanças climáticas são pouco abordadas, e consequentemente a Justiça Climática não é considerada.

Além disso, o PAM acaba por congrega ações pautadas na lógica do empreendedorismo

1 - Lei Federal nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009.

2 - Lei Estadual nº 13.798, de 9 de novembro de 2009.

urbano que podem não só exacerbar as mudanças climáticas, como também levar à injustiças territoriais, uma vez que a proposição é de maior investimento em eixos já consolidados (ARAÚJO et al., 2020). A despeito desses cenários na escala nacional e regional que indicam que a temática da Justiça Climática não está efetivamente inserida nos instrumentos de planejamento referentes às mudanças climáticas, há indicativos de avanços na escala local. O Plano Municipal de Mudança de Clima de Santos, por exemplo, apresenta preocupação com temas correlatos à justiça principalmente por conferir maior atenção às populações vulneráveis e residentes de áreas de risco.

Neste cenário, o capital financeiro internacional apropria-se da crise climática como discurso, encontrando novas oportunidades de investimentos no imobiliário e nas infraestruturas. Na Região Metropolitana de São Paulo, por exemplo, novos empreendimentos com amplas áreas verdes, prédios com energia renovável e certificação de baixo carbono surgem como medida de adaptação. No entanto, tratam-se de unidades habitacionais com altos preços do metro quadrado, voltadas apenas a setores de mais alta renda (FERRARA, 2020). Ao mesmo tempo, as disputas pela valorização imobiliária expulsam os mais pobres

das áreas melhor dotadas de infraestrutura, expondo-os, assim, de forma mais pronunciada aos riscos impostos pela intensificação de fenômenos climáticos extremos.

Os efeitos das chuvas intensas que atingiram a Favela da Vila Prudente, na Zona Leste da metrópole paulistana, em março de 2019, testemunharam empiricamente que a população pobre é a mais atingida pelos fenômenos das mudanças climáticas, da mesma maneira pela qual é impactada pela lógica de segregação espacial imposta pela produção do espaço urbano no capitalismo. Segundo o depoimento de uma liderança popular da Favela da Vila Prudente (uma das maiores e mais antigas na capital) em visita de campo após uma noite de intensas chuvas, a intensidade e volume das águas pela primeira vez atingiu de forma supostamente “democrática” a população de mais alta renda que reside próxima à favela. O relato apontou que, seguindo o padrão de injustiça territorial pelo qual a favela é constantemente submetida, é comum que as enchentes tenham maior im-

pacto à população às margens do Rio Tamanduateí - mesmo após a construção de um dos maiores “piscinões” da cidade - e, mesmo um pouco mais “democráticas” naquele ano, ainda foram mais prejudiciais a quem não pôde escolher a suas condições de moradia. Ou seja, ainda que pareçam atingir a todos, os mais atingidos ainda são aqueles que não possuem direito à moradia digna e estão mais expostos aos efeitos das mudanças climáticas, aprofundando as injustiças locais.

A reivindicação por Justiça Climática revela que os efeitos negativos das mudanças do clima não são democráticos. O foco em ajustes tecnológicos e em infraestrutura, em detrimento de um combate às desigualdades, podem intensificar ainda mais as injustiças sociais e, consequentemente, a distribuição desigual dos efeitos negativos das mudanças climáticas às populações mais pobres.

Vale pontuar a importância de obras de infraestrutura urbana para intervenções locais frente às mudanças climáticas, porém, somente intervenções técnicas e localizadas não são suficien-

tes para o enfrentamento das injustiças climáticas. Para além disso, é preciso que haja ações e práticas direcionadas para o enfrentamento das causas das injustiças sociais, ambientais e climáticas promovendo mudanças estruturais em nosso modo de relação entre humanos e natureza. O combate às injustiças climáticas mostra que a construção de um outro mundo é possível, desde que as relações socioambientais sejam pautadas pela justiça e não por soluções pontuais que margeiam a espinha dorsal de nossas injustiças: as diversas formas de exclusão e desigualdade social da ordem hegemônica global.

A proposta de cidades adaptáveis, inteligentes e sustentáveis sem o enfrentamento das desigualdades sociais que estruturam a sociedade atual não será suficiente para enfrentar o desafio da emergência climática, servindo inclusive para reproduzir a injustiça climática no âmbito dos territórios, incluindo o da Macrometrópole Paulista.

Referências

ARAÚJO, G. P.; RODRIGUES, L. S.; DUNDER, B. D.; ZANIRATO, S. H. Planejamento e sustentabilidade urbana: uma análise do Plano de Ação da Macrometrópole Paulista. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 8, n. 1, 2020.

FERRARA, L. N. Metabolismo urbano sob o domínio financeiro: Apontamentos a partir da produção imobiliária e da natureza na cidade de São Paulo. In: BARROS, A. M. L.; ZANOTELLI, C. L.; ALBANI, V. (org.). **Geografia Urbana: 30 anos do Simpósio Nacional de Geografia Urbana**.

São Paulo. Editora Consequência, 2020. p. 373-391.

RIPPLE, W. J.; WOLF, C.; NEWSOME, T. M.; BERNARD, P.; MOOMAW, W. R. World scientists' warning of a climate emergency. **BioScience**, v. 70, n. 1, p. 8-12, 2020. DOI: 10.1093/biosci/biz088

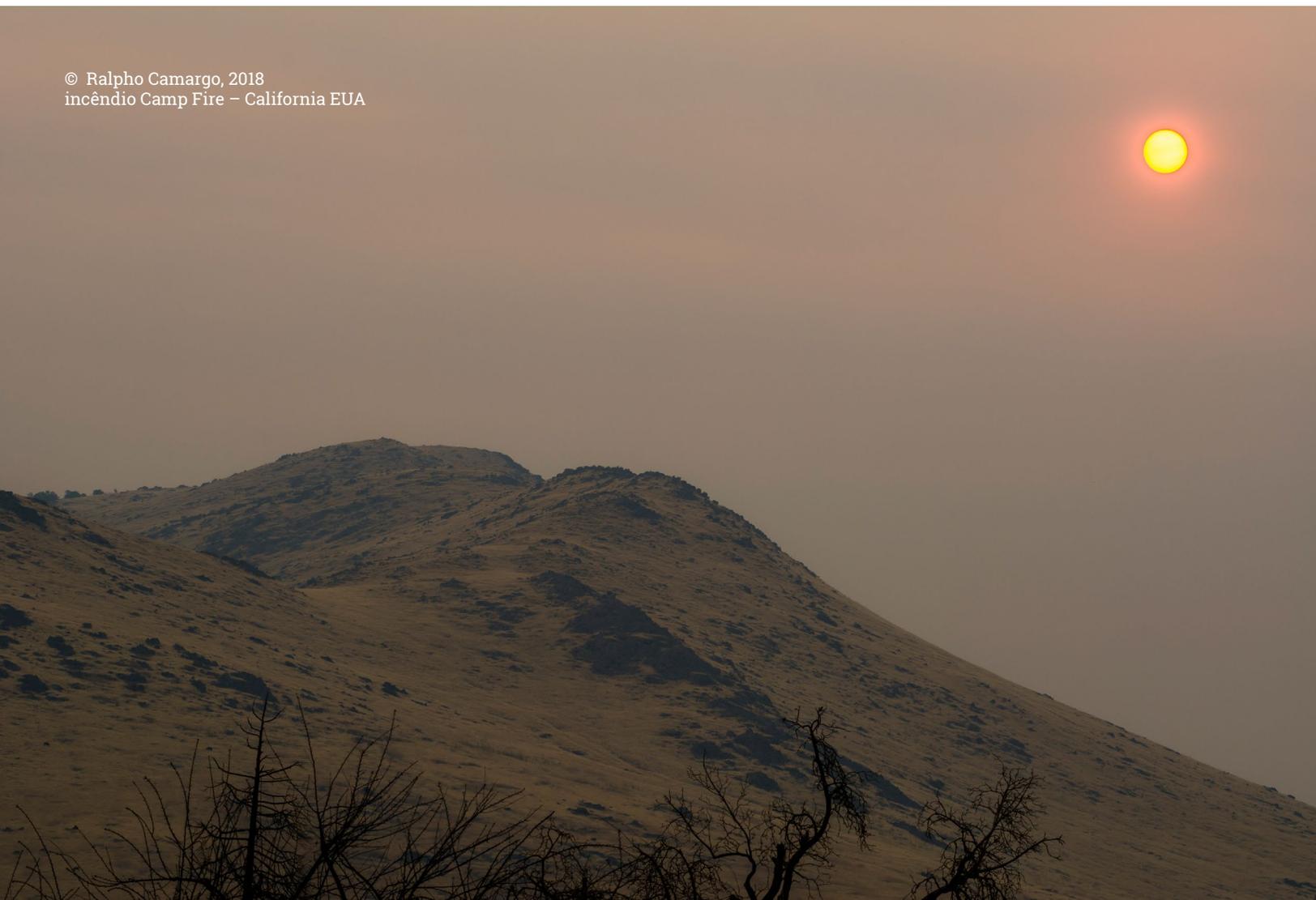
TORRES, P. H. C.; LEONEL, A. L.; ARAÚJO, G. P. A.; JACOBI, P. R. Is the Brazilian National Climate Change Adaptation Plan Addressing Inequality? Climate and Environmental Justice in a Global South Perspective. **Environmental Justice**, v. 13, n. 2, 2020. DOI: 10.1089/env.2019.0043

WHITEHEAD, M. Ambientalismo Urbano Neoliberal e a Cidade Adaptável: por uma teoria Urbana Crítica e Alterações Climáticas. **Emetropolis**, v.5, n.18, p. 20-35, 2014.

Pole Paulista. São Paulo, 2013.

GIATTI, L. L. et al. Nexos de exclusão e desafios de sustentabilidade e saúde em uma periferia urbana no Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 35 n. 7, p. 1-12, 2019.

LIU, J. et al. Nexus approaches to global sustainable development. **Nature Sustainability**, v. 1, p. 466-76, 2018.



Sobrevivendo ao Capitaloceno: o caso da comunidade caiçara da Enseada da Baleia, Cananéia/SP



**Juliana Greco
Yamaoka**



**Tatiana Mendonça
Cardoso**



Giovanna Gini

Palavras-chave: Comunidades tradicionais; erosão costeira; mudanças climáticas; Capitaloceno.

A Ilha do Cardoso está no litoral sul de São Paulo, num importante remanescente florestal de Mata Atlântica, condição que favoreceu a implementação de Unidades de Conservação (UCs). Em 1962, foi transformada em Parque Estadual da Ilha do Cardoso (PEIC), desde 1998, tem conselho consultivo, plano de manejo (2002), laudo antropológico (2012) e um histórico de atuação contra ocupantes não tradicionais. A ilha perdeu parte das famílias caiçaras em função de legislações ambientais e da UC, atualmente lá vivem nove comunidades: oito caiçaras e uma indígena.

Este artigo propõe uma análise interdisciplinar sobre o reassentamento da comunidade caiçara Enseada da Baleia, na Ilha do Cardoso, forçada pela erosão costeira e intervenções hidráulicas, em um contexto de mudanças climáticas e políticas neoliberais. Com objetivo de refletir sobre pressões socioeconômicas e ambientais vividas à luz do conceito de Capitaloceno, usaram-se métodos de pesquisa participante e analisaram-se depoimentos de moradores da Enseada da Baleia, entre 2016 e 2019.

Capitaloceno é o termo que descreve a era contemporânea (Moore, 2017). O conceito centraliza o sistema capitalista como a causa do que hoje é considerado o Antropoceno. Em outras palavras, uma época em que o “humano” já se tornou uma força geológica e que o resultado são alterações climáticas e extinção em massa.

Erosão, realocação, rompimento e reconhecimento de direitos

Historicamente são percebidas alterações em toda a Ilha do Cardoso, mas a área foco é o Esporão Arenoso do Ararapira, por concentrar a maior parte das famílias da Ilha (no Marujá, Vila Rápida, Enseada da Baleia e Pontal de Leste). Trata-se de um prolongamento de planícies com restingas e manguezais, disposto em direção SW-NE (Figura 1). Em 28 de agosto de 2018, ventos fortes, lua cheia e grandes ondas provocaram o deslocamento das águas oceânicas para a face lagunar resultando no rompimento dos 18 km que formavam o Esporão, em duas ilhas distintas separadas por uma barra em transformação permanente (Figura 2). Em setembro, a “Nova Barra” chegou a quatro centenas de metros e o dobro, em outubro (CHELIZ et al., 2019) e em poucos meses tinha mais de um quilômetro.

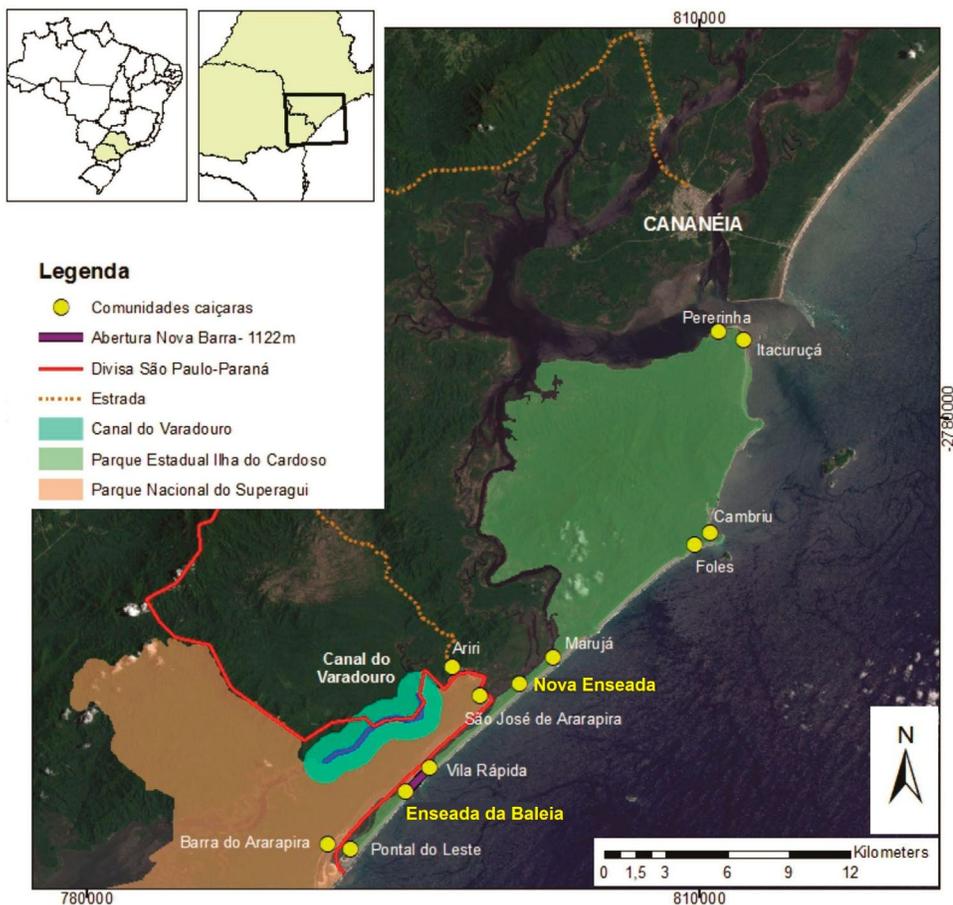


Figura 1 – Mapa da Ilha do Cardoso com as comunidades caiçaras
 Fonte: Adaptado de Yamaoka et al. (2019).

(1) O Canal artificial do Varadouro foi inaugurado em 1955 (depois de dois séculos de negociações), com objetivo de solucionar o problema econômico do Vale do Ribeira (RODRIGUES, 1959), ligava às Baías de Paranaguá/PR e de Trapanandé/SP, transformando o istmo do Superagui/PR, em ilha artificial. Essa obra aumenta a vazão de águas no Canal do Ararapira. Para o Entrevistado 01, segundo técnicos: “onde é só um canal, a linha é reta, quando desemboca dois, a desembocadura do mar e do canal, já entra em debate alguma coisa, que fez uma curva aqui. [...] o volume é mais forte, ela bate no Paraná e [...] na Enseada” que se assemelha perfeitamente às curvas presentes na extensão do Canal do Ararapira.

Em 2011, um parecer da Secretaria de Meio Ambiente/SP, negou-lhe a

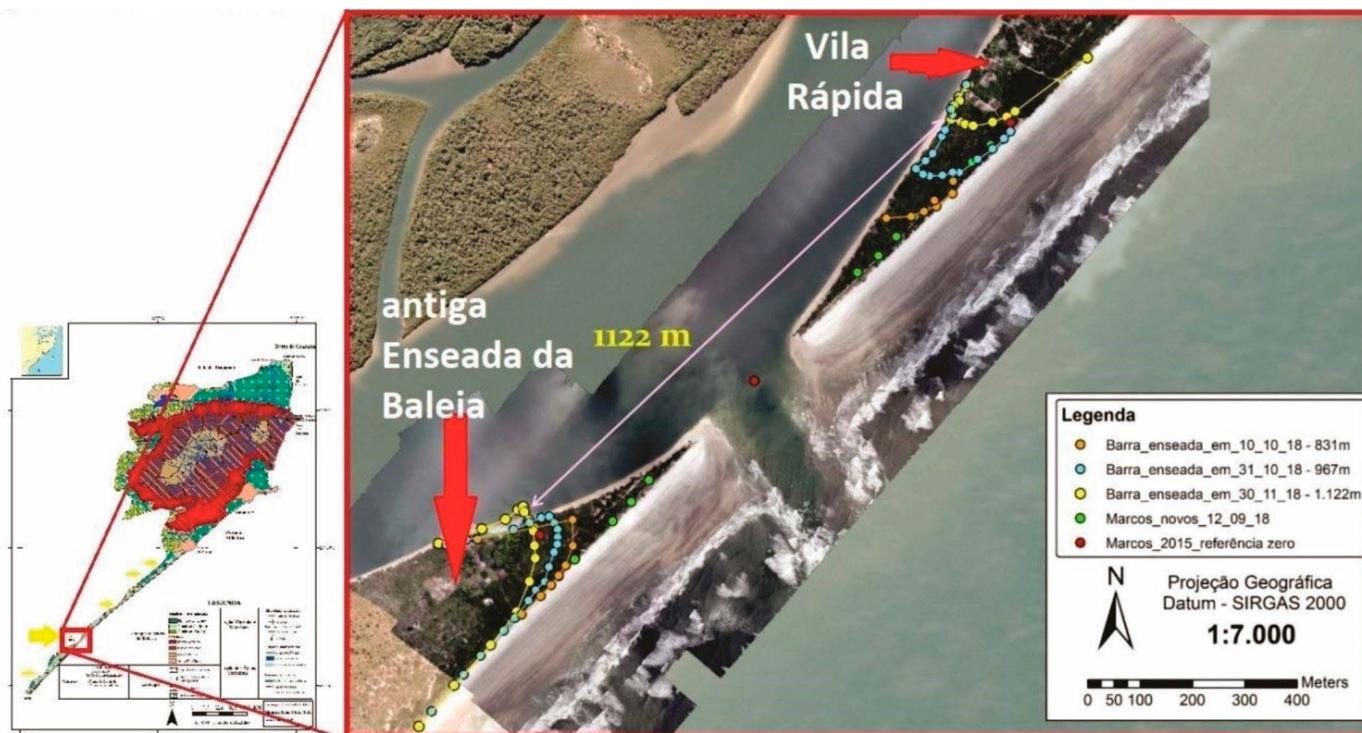


Figura 2 – Abertura do Esporão Arenoso do Ararapira e a Nova Barra (set. a nov./2018)
 Fonte: Adaptado de Cheliz et al. (2019).

(1) O Canal artificial do Varadouro foi inaugurado em 1955 (depois de dois séculos de negociações), com objetivo de solucionar o problema econômico do Vale do Ribeira (RODRIGUES, 1959), ligava às Baías de Paranaguá/PR e de Trapandé/SP, transformando o istmo do Superagui/PR, em ilha artificial. Essa obra aumenta a vazão de águas no Canal do Ararapira. Para o Entrevistado 01, segundo técnicos: *“onde é só um canal, a linha é reta, quando desemboca dois, a desembocadura do mar e do canal, já entra em debate alguma coisa, que fez uma curva aqui. [...] o volume é mais forte, ela bate no Paraná e [...] na Enseada”* que se assemelha perfeitamente às curvas presentes na extensão do Canal do Ararapira.

Em 2011, um parecer da Secretaria de Meio Ambiente/SP, negou-lhe a possibilidade de outra área na Ilha por ser uma UC de proteção integral, onde o uso seria exclusivo para pesquisa e turismo. Em fevereiro/2015, um acidente com uma embarcação turística provocou o desmoronamento de cinco construções na face lagunar. Além do prejuízo, ficou evidente que não havia mais área para a reconstrução em função da diminuição da área disponível para as famílias.

(2) Em outubro/2016, uma ressaca no litoral paulista provocou a erosão de mais de 15 metros do Esporão, em conjunção de lua nova e fortes correntes (CHELIZ et al., 2019). Depois do evento, o argumento de “mudanças climáticas” ganhou força localmente, já que a erosão média era de 1 m ao ano. Para o Entrevistado 01, a quantidade de metros perdidos em um evento, mostram que algo está mudando, pois poderiam estar lá (antiga

Enseada) ainda caso seguissem com um metro ao ano. Outros relatos evidenciam ambas as influências, a praia mudando seu formato e as ressacas ocorrendo além do período de inverno (mudanças climáticas). O Canal do Varadouro erosiona a face lagunar e torna o Esporão frágil para ressacas mais fortes.

Sr. Malaquias faleceu em 2010 e como responsável pelas atividades produtivas, sua perda provocou a partida de vários jovens. Isso só não significou o final da Enseada pelo surgimento de um grupo de mulheres, que com suas habilidades e valores da economia solidária, ressignificam recursos territoriais e os transformam em corte e costura, receptivo para estudo do meio e beneficiamento de pescado. Além disso, lidam com a invisibilidade da mulher, fortalecem tradições e lutam pela dignidade das famílias, preservando a autonomia. O Grupo de Mulheres Artesãs da Enseada da Baleia (MAE) foi responsável pela fundação da Associação de Moradores (AMEB) em 2015.

A autorização do local para realocação saiu no final de 2016 e a licença para o desmatamento em 2017. Com a autorização e sem ajuda financeira de entidades públicas, pessoas e parceiros foram mobilizados para que a realocação fosse possível. Entre 2017 e 2019, foram feitos mutirões para a mobilização de recursos, para a negociação com parceiros/agentes contrários e para a reconstrução da infraestrutura existente na antiga vila. O maior desafio enfrentado neste processo foi o falecimento de Dona Erci (2017), que não chegou a ir morar na Nova Enseada. Sua casa abrigou as famílias

enquanto faltou teto, água potável e alimentos. A partir de 2018, a antiga vila foi desaparecendo nas águas (Figura 3).



Figura 3 – Merceria do Sr. Malaquias na antiga vila da Enseada (2016-2019)

Fonte: Kotchetkoff (2019).

A Figura 3 pode ser compreendida à luz das memórias da Dona Erci (2016), que contou o que representava cada árvore, “cada filho que nascia eu plantava um pé de planta para ele [...] vinha há mais tempo já, todo mundo fazia isso, quando eu tive meus filhos, fui pondo o nome deles em cada pé de árvore que eu plantava”. Com essa reflexão, vale desnaturalizar a visão ocidental e cartesiana de natureza, para ressignificar a experiência de perda do seu lugar para o caiçara da Enseada.

A esses desafios soma-se uma conjuntura socioeconômica e política que privilegia a reorganização de territórios para finalidades diversas de acumulação capitalista, como é o caso das concessões à iniciativa privada das UC (inclusive do PEIC), da cessão de águas públicas da União para piscicultura e aquicultura, do Programa Vale do Futuro ou dos investimentos para a promoção do ecoturismo. Ou seja, as ameaças às comunidades tradicionais que se multiplicam pelo território, em relação ao modo de vida e à autonomia.

Nesse sentido, o Capitaloceno se apresenta nesse caso: i) através dos interesses que mobilizaram a abertura do Canal do Varadouro que pode ter interferido na erosão e na abertura da nova barra; ii) no acidente causado pela embarcação turística, em 2015;

iii) na concessão para a iniciativa privada da visitação pública do PEIC; e iv) novos projetos de desenvolvimento que ameaçam os modos de vida das populações tradicionais, através da mercantilização e exploração sob uma visão capitalista.

Considerações finais

O que fica claro na experiência da comunidade da Enseada é que há mais do que “mudanças climáticas” que ameaçam seus territórios, tradição e identidade. A mercantilização da natureza e das pessoas, pode promover grandes genocídios – de pessoas e outros seres, tudo em nome do progresso e desenvolvimento baseado na acumulação de riquezas e lucro às custas do bem viver alheio.

A resposta da Comunidade para sobreviver ao que tem sido chamado de Capitaloceno é a de retornar às suas raízes, fortalecer sua identidade e tradições e assumir estruturas comunitárias, buscando preservar suas autonomias, com ações pautadas pela cooperação com a natureza e respeito à vida. Na disputa à noção de desenvolvimento, a Enseada reivindica caminhos voltados para a igualdade, solidariedade, redistribuição, respeito às pessoas e à natureza.

Referências

CHELIZ, P. M. et al. **Apontamentos sobre oscilações geomorfológicas e impactos ambientais** na ruptura da Ilha do Cardoso, e formação de nova barra do Canal de Ararapira (Cananéia-SP). Simpósio Brasileiro de Geografia Física e Aplicada, 18.

2019, Fortaleza. Anais... Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2019.

MOORE, JW. **The Capitalocene, Part I: on the nature and origins of our ecological crisis**. The Journal of Peasant Studies, 2017.

RODRIGUES, M. R. C. O canal do Varadouro. **Revista de História**, São Paulo, v. 19, n. 40, 1959. p. 473-508. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/re-vhistoria/article/view/119807/117097>>. Acesso em: 19 fev. 2019.

YAMAOKA, J. G. et al. A comunidade caiçara da Enseada da Baleia e a sua luta pelo território - Cananéia (SP). Guaju, **Curitiba**, v. 5, n. 4, 2019.

Projeções de Uso e Cobertura da Terra na Macrometrópole Paulista



Carolyne Bueno Machado



Edmilson Dias de Freitas

Palavras-chave: Modelagem dinâmica; Antropização; Urbanização; Desmatamento.

Atualmente, entender e mensurar os impactos das mudanças na superfície tem se tornado um objeto de estudo multidisciplinar. Por um lado, existe a necessidade de identificação de áreas disponíveis para a expansão da agropecuária, visando maior produção de alimentos e de biocombustível, importante em um cenário de crescente demanda mundial; como também áreas viáveis para a construção de reservatórios de água, expansão de infraestrutura urbana, instalação de grandes empreendimentos, dentre tantas atividades humanas que necessitam da ocupação do solo. Por outro lado, existe também a preocupação com o uso da terra de forma sustentável, visando maximizar a produtividade em áreas já ocupadas, recuperar áreas degradadas com vegetação nativa e evitar a perda de biodiversidade. Essas medidas têm impactos positivos na gestão dos recursos hídricos, na regulação do clima e no ganho de resiliência frente às mudanças climáticas. Lidar com todos estes fatores é um desafio para a gestão e planejamento do território, de forma que as mu-

danças de uso e cobertura da terra (UCT) gerem o mínimo impacto ambiental e social.

De fato, vemos que no Brasil, como no mundo todo, passamos de um período no qual o desenvolvimento econômico foi associado a grandes alterações da superfície - com a expansão da fronteira agrícola, abertura de estradas e ferrovias, intervenção de grandes rios, dentre outros métodos de ocupação do solo que mostraram a capacidade humana de dominar a natureza - para um período em que tentamos reverter os impactos negativos que este avanço gerou. Afinal, já estamos experimentando as consequências da ocupação inadequada do solo. Em larga escala, além do aquecimento global, ampliado pela emissão humana dos gases do efeito estufa, temos o desmatamento da Amazônia sendo associado a um menor fluxo de umidade da região tropical para o Sudeste da América do Sul, afetando o regime pluviométrico (Zemp et al., 2014). Já em uma escala regional e local é possível citar o crescente número de desastres naturais associados a eventos de tempo severo, com perda de vidas humanas (Travassos et al., 2020), por decorrência da impermeabilização do solo, enchentes, alagamentos e deslizamentos de terra (Marengo et al.,

2020), causando também o assoreamento e a contaminação dos rios. Os impactos decorrentes são ainda mais prejudiciais à população vulnerável, que vive em regiões de baixa infraestrutura, devido à urbanização inadequada de grandes cidades.

Na Macrometrópole Paulista (MMP) este é um aspecto importante a ser estudado, devido ao grande número de pessoas vivendo em assentamentos precários, à sua grande importância socioeconômica e à alta taxa de urbanização da região. Segundo os dados do último censo do IBGE, a região tinha cerca de 16% da população brasileira e 27% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional em 2010, e desde 1950 a população urbana teve aproximadamente 790% de aumento, sendo atualmente mais de 97% da população total da MMP.

Um meio de projetar as alterações na superfície, e gerir os impactos do processo de antropização, é simular cenários futuros utilizando a modelagem dinâmica espacial. No Brasil, a plataforma Dinamica EGO (csr.ufmg.br/dinamica/), desenvolvida pela UFMG, é bastante utilizada para construir modelos de mudanças de UCT. Essa abordagem utiliza modelos autômatos-celulares que calculam a probabilidade de transição baseada na vizinhança, sendo ponderada por variáveis da superfície (forçantes), que influenciam de forma positiva ou negativa as transições entre os tipos de UCT. Muitos estudos focam na modelagem do desmatamento da Amazônia, observando a influência de estradas, corpos hídricos e outras variáveis externas (Soares-Filho et al., 2002). Assim, ao identificar as forçantes e

as áreas de maior probabilidade a sofrer alteração é possível tentar frear a supressão florestal na Amazônia, evitando a mesma devastação que ocorreu nos outros biomas brasileiros, em especial na Mata Atlântica. Contudo, a modelagem dinâmica espacial também pode ser utilizada para estudar o processo de urbanização, como realizado por Young (2013), identificando as áreas de risco sujeitas à ocupação no futuro.

Nesse sentido, utilizamos um modelo construído na Dinamica EGO para projetar as mudanças de UCT até 2050 na Macrometrópole Paulista, com o objetivo de estimar a expansão das áreas urbanas e dar suporte para outros estudos. O modelo simulou somente o processo de antropização, ou seja, ele não permitiu a regeneração da vegetação nativa. Porém, as áreas de proteção existentes atualmente foram mantidas e a mesma taxa de antropização que ocorreu no passado foi aplicada no futuro. A probabilidade de transição entre os tipos de UCT calculada no modelo se baseia no crescimento populacional dos municípios, na proximidade com estradas, corpos hídricos, setores urbanos, áreas protegidas, áreas montanhosas, assim como no tipo de solo e elevação do terreno. Os produtos do MapBiomas coleção 4.1 (mapbiomas.org), para os anos de 1985 e 2015, foram utilizados para representar a ocupação do solo.

A vegetação teórica original da MMP, que representa a cobertura da terra sem alteração pelas atividades humanas (UCT-T0), pode ser observada na Figura 1-a, com base nos dados do IBGE do projeto RADAMBRASIL. É possível observar a predominância de

áreas florestais, que se dividem entre a Floresta Estacional Semidecídua, Floresta Ombrófila Densa e Mista, além das pequenas áreas de Savana no centro e oeste da MMP. Boa parte dessa vegetação nativa foi desmatada para dar lugar a áreas de Agricultura e Pastagem, que em 1985 ocupavam cerca de 20% e 37% da área total, respectivamente (Figura 1-b). As áreas de Floresta Natural nesse período cobriam cerca de 33% da MMP, principalmente nas regiões montanhosas da Serra do Mar, Serra da Cantareira e Serra da Mantiqueira. Entre 1985 e 2015 os tipos de UCT que mais cresceram são a Infraestrutura Urbana (51,8% de aumento), expandindo as áreas já existentes, a Floresta Plantada (144,2%), que avançou principalmente sobre as áreas de Floresta Natural, e a Agricultura (15%), que substituiu grandes áreas de Pastagem (Figura 1-c). Dessa forma, o padrão de mudança de UCT que ocorreu no período observado foi extrapolado até 2050, como mostra a Figura 1-d, o que confere uma importante expansão da Infraestrutura Urbana, que pode cobrir 14,4% da MMP no futuro, sendo a maior alteração projetada (77,7% de aumento). Em seguida destaca-se novamente o avanço da Floresta Plantada, com ganho de 76,9% em área entre 2015 e 2050.

É interessante notar também que o avanço das áreas urbanas em 2050 foi mais significativo, por exemplo, nas regiões metropolitanas de Campinas, Sorocaba e Vale do Paraíba do que na Grande São Paulo. Isso ocorreu porque o modelo entende que nessas regiões existem áreas mais suscetíveis à urbanização. No entanto, um fator que merece destaque é que cerca de

11,9% da área urbana expande em regiões de relevo irregular (>20° de declividade), entre 2015 e 2050. De fato, as áreas de relevo montanhoso (>45° de declividade) tiveram influência positiva na criação de Infraestrutura Urbana, nos municípios de grande crescimento populacional durante as últimas décadas. De acordo com Young (2013), a expansão da urbanização na Região Metropolitana de São Paulo até 2030 pode aumentar em 200% as

áreas com risco de deslizamentos.

O cenário UCT-2050 também apresenta pouca perda de Floresta Natural em relação a 2015 (6%), pois essa alteração não é muito significativa entre 1985-2015. Contudo, a força externa mais importante para a conservação dessas áreas foi a presença das áreas protegidas na MMP, que cobrem cerca de 32,3% de seu território, predominantemente onde as áreas nativas são remanescentes. Já a variável

mais importante em cada transição simulada foi a proximidade com o tipo de UCT a ser criado, o que ressalta a capacidade do modelo em expandir áreas antrópicas pré-existentes. De uma forma geral, a proximidade com estradas/rodovias e setores urbanos favorece o processo de antropização na MMP. Por sua vez, a hidrografia e as áreas protegidas tendem a evitar as mudanças de UCT.

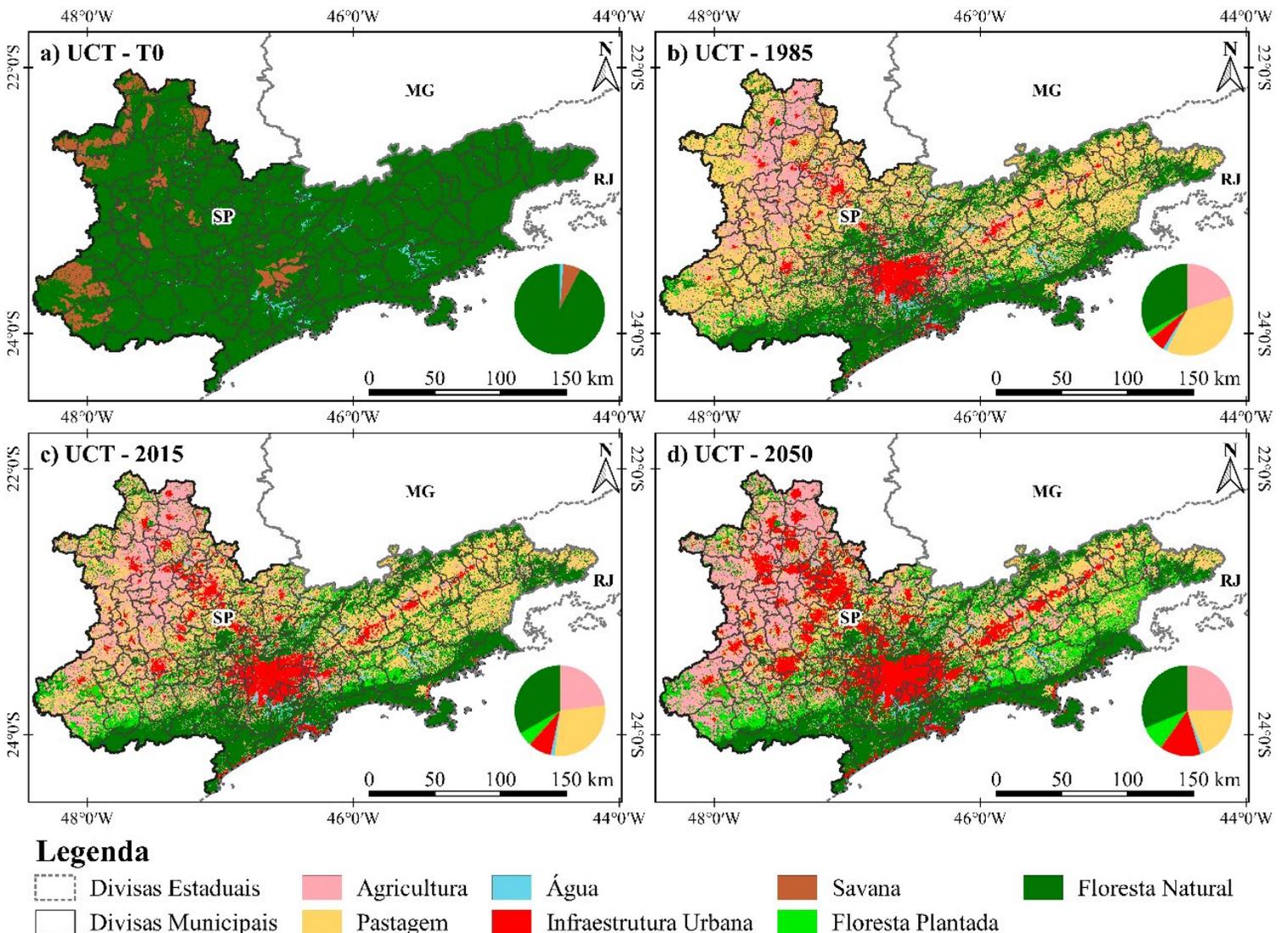
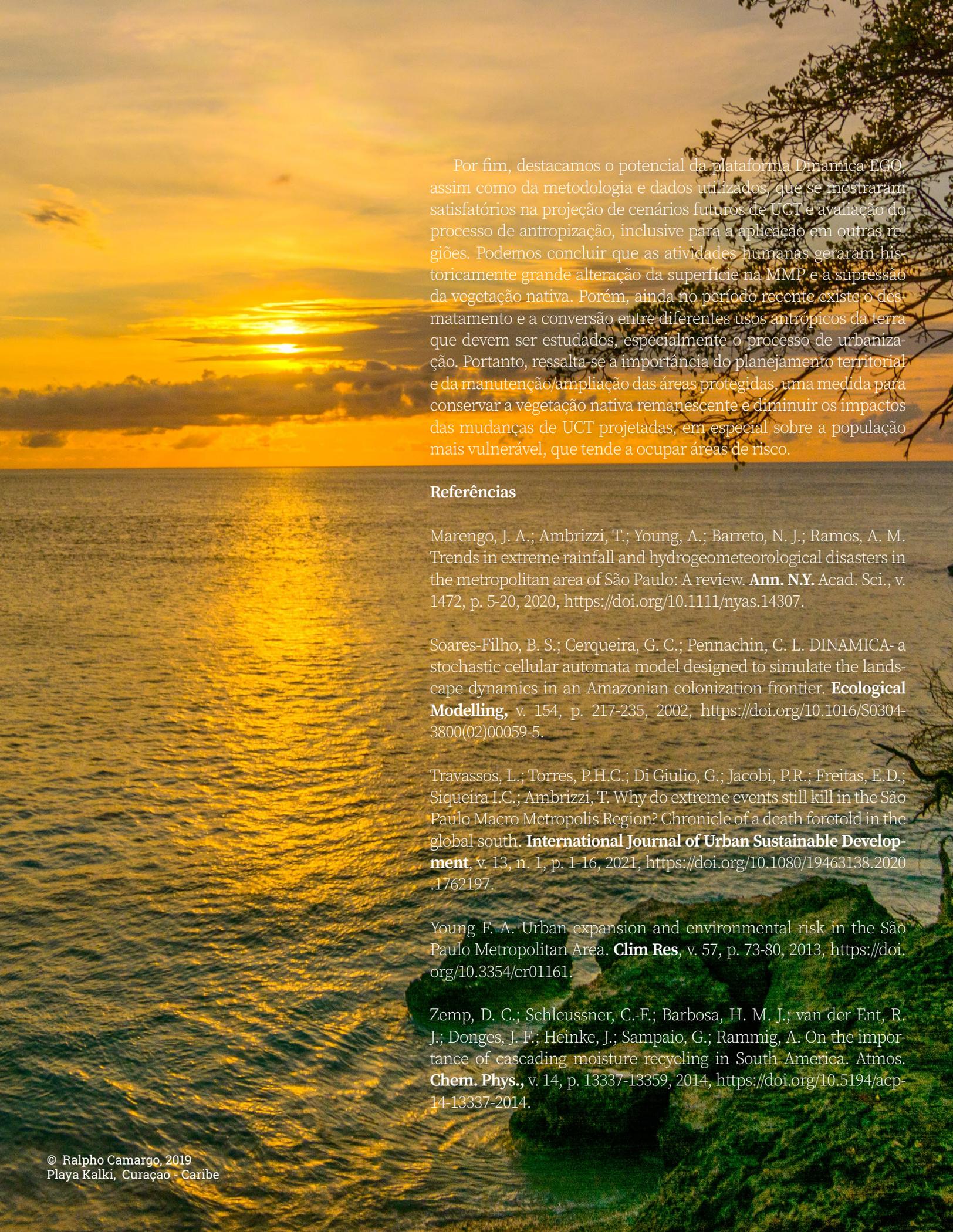


Figura 1 – Mudanças de uso e cobertura da terra na Macrometrópole Paulista e projeção para 2050

Fonte: Elaboração própria, 2021.



Por fim, destacamos o potencial da plataforma Dinâmica EGO, assim como da metodologia e dados utilizados, que se mostraram satisfatórios na projeção de cenários futuros de UCT e avaliação do processo de antropização, inclusive para a aplicação em outras regiões. Podemos concluir que as atividades humanas geraram historicamente grande alteração da superfície na MMP e a supressão da vegetação nativa. Porém, ainda no período recente existe o desmatamento e a conversão entre diferentes usos antrópicos da terra que devem ser estudados, especialmente o processo de urbanização. Portanto, ressalta-se a importância do planejamento territorial e da manutenção/ampliação das áreas protegidas, uma medida para conservar a vegetação nativa remanescente e diminuir os impactos das mudanças de UCT projetadas, em especial sobre a população mais vulnerável, que tende a ocupar áreas de risco.

Referências

Marengo, J. A.; Ambrizzi, T.; Young, A.; Barreto, N. J.; Ramos, A. M. Trends in extreme rainfall and hydrogeometeorological disasters in the metropolitan area of São Paulo: A review. **Ann. N.Y. Acad. Sci.**, v. 1472, p. 5-20, 2020, <https://doi.org/10.1111/nyas.14307>.

Soares-Filho, B. S.; Cerqueira, G. C.; Pennachin, C. L. DINAMICA- a stochastic cellular automata model designed to simulate the landscape dynamics in an Amazonian colonization frontier. **Ecological Modelling**, v. 154, p. 217-235, 2002, [https://doi.org/10.1016/S0304-3800\(02\)00059-5](https://doi.org/10.1016/S0304-3800(02)00059-5).

Travassos, L.; Torres, P.H.C.; Di Giulio, G.; Jacobi, P.R.; Freitas, E.D.; Siqueira I.C.; Ambrizzi, T. Why do extreme events still kill in the São Paulo Macro Metropolis Region? Chronicle of a death foretold in the global south. **International Journal of Urban Sustainable Development**, v. 13, n. 1, p. 1-16, 2021, <https://doi.org/10.1080/19463138.2020.1762197>.

Young F. A. Urban expansion and environmental risk in the São Paulo Metropolitan Area. **Clim Res**, v. 57, p. 73-80, 2013, <https://doi.org/10.3354/cr01161>.

Zemp, D. C.; Schleussner, C.-F.; Barbosa, H. M. J.; van der Ent, R. J.; Donges, J. F.; Heinke, J.; Sampaio, G.; Rammig, A. On the importance of cascading moisture recycling in South America. **Atmos. Chem. Phys.**, v. 14, p. 13337-13359, 2014, <https://doi.org/10.5194/acp-14-13337-2014>.

ENTREVISTA

com Celia Regina de Gouveia Souza



Extremos climaticos no litoral paulista: praticas de adaptaco

**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), cujas 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.

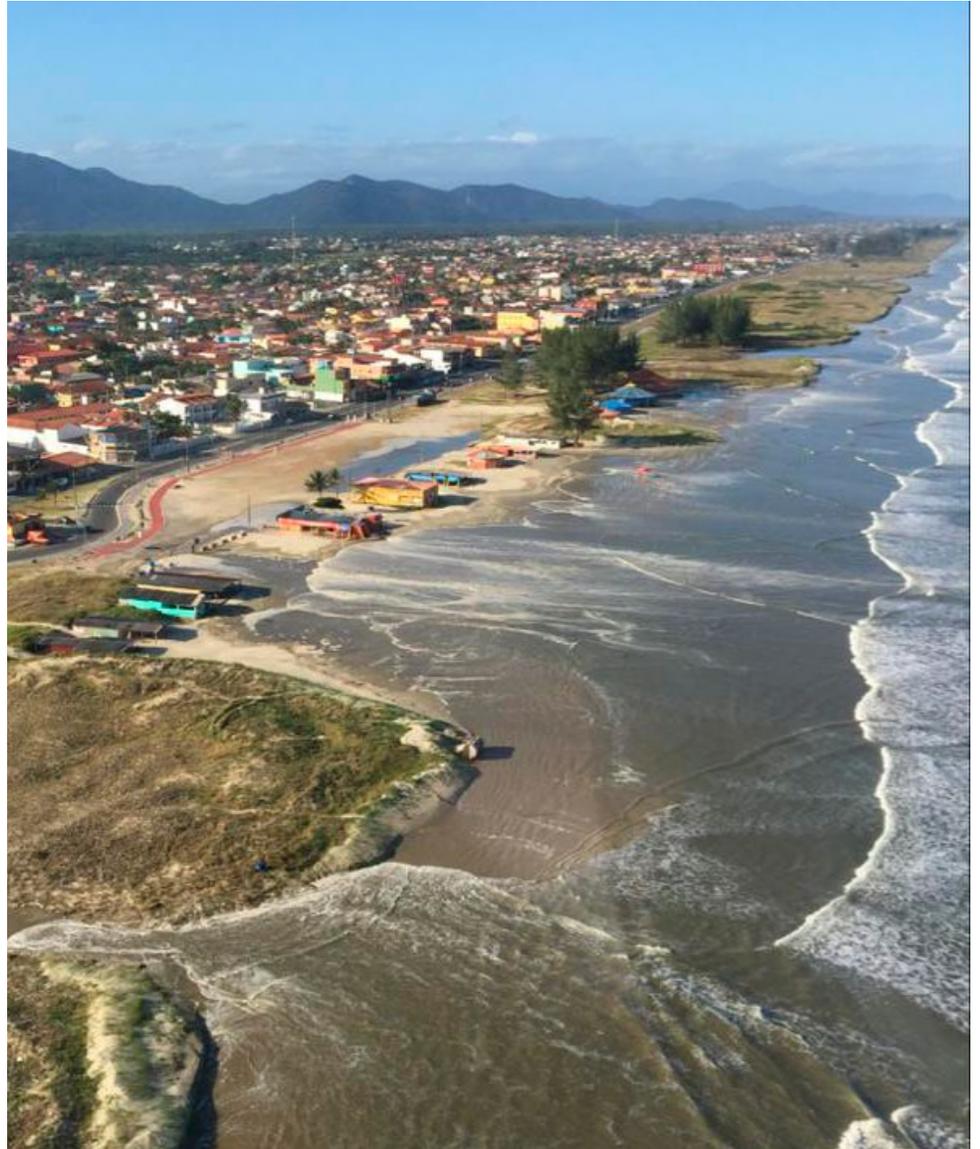
tos, na TV e no rádio, e até participei de programas de variedades na TV e no rádio. Foi muito bom porque, finalmente, consegui alertar e sensibilizar as pessoas sobre o que estava acontecendo em São Paulo e elas começaram a olhar para as praias e perceber os problemas em curso. Desde então, esse assunto 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 aguente 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

morfodinâmica 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 Metrôpole (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 Enseada 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 e ter “Uma Areia para o Futuro”, este é o slogan de uma rede de erosão costeira para São Paulo que planejamos criar em breve.



ARTES

por João Reis
@rabiskus_do_joao



TOWARDS A JUST CLIMATE CHANGE RESILIENCE

DEVELOPING RESILIENT, AN-
TICIPATORY AND INCLUSIVE
COMMUNITY RESPONSE



LANÇAMENTO

26 DE OUTUBRO DE 2021

EDITORES

**PEDRO HENRIQUE CAMPELLO TORRES
PEDRO ROBERTO JACOBI**

editores

PEDRO ROBERTO JACOBI

Professor Titular Senior do Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental (IEE) da Universidade de São Paulo (PROCAM/IEE/USP). Coordenador do Projeto Temático Fapesp MacroAmb. Editor da revista Ambiente e Sociedade. Coordenador do Grupo de Pesquisa Meio Ambiente e Sociedade do Instituto de Estudos Avançados da USP (IEA). Presidente do Conselho do ICLEI- Governos Locais pela Sustentabilidade – América do Sul. Atua na coordenação do sub-projeto de pesquisa junto ao INCLINE. Coordenador (Brasil) do Projeto GovernÁgua - SARAS Institute - Inter-American Institute for Global Change Research (IAI).

LUCIANA TRAVASSOS

Professora adjunta da Universidade Federal do ABC (UFABC), no Bacharelado em Planejamento Territorial e na Pós-graduação em Planejamento e Gestão do território. É arquiteta urbanista e doutora em Ciência Ambiental (PROCAM-USP). Trabalha com a relação entre a produção do espaço e a natureza, com base na justiça ambiental e foco em dinâmicas territoriais e políticas públicas. Professora colaboradora do Projeto GovernÁgua - SARAS Institute - Inter-American Institute for Global Change Research (IAI).

LIDIANE ALONSO PAIXÃO DOS ANJOS

Engenheira Florestal (UNESP), Mestra em Ambiente, Saúde e Sustentabilidade (USP) e Doutoranda em Planejamento e Gestão do Território pela UFABC. Atua como Professora de biologia, Pesquisadora do Temático Fapesp Macroamb e Pesquisadora Colaboradora do Projeto GovernÁgua - SARAS Institute - Inter-American Institute for Global Change Research (IAI). Participa do Grupo de Pesquisa "Governança, políticas públicas e território" da UFABC.

IGOR MATHEUS SANTANA-CHAVES

Arquiteto e Urbanista, Mestre e Doutorando em Planejamento e Gestão do Território pela UFABC. Pesquisador do temático MacroAmb (FAPESP), Pesquisador Colaborador do Projeto GovernÁgua - SARAS Institute - Inter-American Institute for Global Change Research (IAI), e do Laboratório de Planejamento Territorial (LabPlan) (UFABC/PGT). Também é membro do corpo editorial da Revista Ambiente & Sociedade.

ANA LIA DA COSTA LEONEL

Cientista Social (UFSCar), Mestre e Doutoranda em Planejamento e Gestão do Território pela UFABC com pesquisa, principalmente, na área de planejamento ambiental. Associada ao Laboratório de Planejamento Territorial (LabPlan) (UFABC/PGT), integra os Grupos de Pesquisa CNPq "Campo do planejamento territorial" e "Território e natureza: planejamento e gestão". Pesquisadora do temático MacroAmb (FAPESP).

QUEM FEZ ESSA EDIÇÃO?



autores

Amanda Rehbein - Possui graduação em Meteorologia pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), mestrado e doutorado em Ciências Atmosféricas pelo Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG) da Universidade de São Paulo (USP), tendo realizado estágio de pesquisa na Universidade de Tóquio, Japão, na área de modelagem climática de alta resolução. É coordenadora discente do Grupo de Estudos Climáticos (GrEC) da USP. Atua nas áreas de Meteorologia Dinâmica, Mesoescala, Modelagem Numérica e Mudanças Climáticas.

Beatriz Duarte Dunder - Gestora Ambiental (EACH-USP), Mestranda em Ciência Ambiental pelo IEE-USP, tem como área de pesquisa Ecologia Política e Segurança Hídrica. É parte do Projeto Temático MacroAmb (FAPESP).

Bruno Avellar Alves de Lima - Pesquisador associado ao Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo e à Universidade Federal

do ABC//Gestor Ambiental (EACH-USP). Mestre e Doutor em Ciência Ambiental (PROCAM-IEE-USP). Pesquisa as relações entre produção do espaço urbano e natureza, sob uma perspectiva crítica orientada pela ecologia política. É pesquisador do Projeto MacroAmb (Fapesp)

Carolynne Bueno Machado - Doutoranda em Meteorologia pela Universidade de São Paulo, com sua pesquisa voltada à avaliação do impacto das mudanças de uso e cobertura da terra nos padrões de precipitação da Bacia do Rio Paraná. Trabalha atualmente com a modelagem dinâmica espacial e com modelagem numérica regional da atmosfera. Possui mestrado em Sensoriamento Remoto pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Celia Regina de Gouveia Souza - Geóloga, Mestre em Oceanografia Geológica e Doutora em

Geologia Sedimentar pela USP. Pesquisadora Científica VI do Instituto Geológico e Professora Convidada do PPG em Geografia Física da FFLCH-USP. Coordena o Programa de Monitoramento da Erosão Costeira no Estado de São Paulo e o Grupo de Estudos Costeiros (CNPq). Participou da elaboração do PPDC de Ressacas e Marés Altas Anômalas de São Paulo. Participa do GT-Clima/SIMA e do Grupo de Asesoramiento Técnico - Plataforma de Cambio Climático, Riesgo y Resiliencia de América Latina y Caribe – UNESCO.

Edmilson Dias de Freitas - Departamento de Ciências Atmosféricas, Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas. Universidade de São Paulo.

Edson Grandisoli - Biólogo, Ecólogo e Doutor em Educação para a Sustentabilidade (PROCAM-USP) e Pós-doutor pelo Programa Cidades Globais do Instituto de Estudos Avançados

(IEA-USP). Diretor da Reconnectta, consultor da UNESCO, Editor Adjunto da Revista Ambiente & Sociedade e pesquisador na área de Educação e Sustentabilidade.

Gabriel Pires de Araújo - Gestor Ambiental (EACH-USP). Mestrando em Ciência Ambiental (PROCAM-IEE-USP). Tem como área de interesse Gestão Ambiental, Justiça Climática e Adaptação às Mudanças Climáticas.

Gil Scatena - Formado em Turismo pela Universidade Anhembi Morumbi; Mestre em Planejamento e Gestão do Território pela Universidade Federal do ABC (UFABC); Professor de Gestão Ambiental na Universidade 9 de Julho e Centro Universitário SENAC; Coordenador de Planejamento Ambiental da Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA) da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (Sima), de 2017 até o presente.

Giovanna Gini - Aluna de doutorado que trabalha com mobilidades no Antropoceno com foco na América do Sul. Bacharel em Ciências Políticas pela Universidade de Trento, Itália; onde também em 2018 concluiu seu mestrado em Estudos Europeus e Internacionais com uma tese com o título: 'Migração como Estratégia de Adaptação: Um estudo de caso da Tanzânia'. Desde 2018, faz parte do programa Mobile People, uma colaboração entre a Queen Mary University of London e o Leverhulme Trust Doctoral (QMUL-LTDS). Colabora com a Rede Sul-Americana para Migrações Ambientais (RESAMA).

João Reis - Visual Facilitator, Ilustrador e Gerente de Produção no Grupo SBF.

Juliana Greco Yamaoka - Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento, na linha de Epistemologia Ambiental da Universidade Federal do Paraná (UFPR), bolsista pela CAPES. Mestra em Desenvolvimento Territorial Sustentável, na linha de Socioeconomia e Saberes Locais, pela UFPR - Setor Litoral, especialista em Desenvolvimento Regional (UFPR) e bacharel em Turismo (UAM). Facilitadora e educadora popular, trabalha com comunidades tradicionais e coletivos de economia solidária em projetos socioambientais e

pesquisa científica.

Letícia Stevanato Rodrigues - Gestora Ambiental (EACH-USP), Mestra e Doutoranda em Ciência Ambiental pelo IEE-USP. Seus principais temas de pesquisa são Resíduos, Ecologia Política Urbana, Gerenciamento de riscos e Justiça Ambiental. Pesquisadora do Núcleo de Pesquisa em Organizações, Sociedade e Sustentabilidade (NOSS) e do Projeto Temático MacroAmb (FAPESP).

Lívia Márcia Mosso Dutra - Possui Graduação em Meteorologia pela Universidade de São Paulo e mestrado em Ciências (área: Meteorologia) pelo Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG) da Universidade de São Paulo (USP). É membro colaborador do Grupo de Estudos Climáticos (GrEC) da USP e do Interdisciplinary CLimate INvEstigation Center (INCLINE), ambos na USP. Atualmente trabalha como assistente administrativo e de pesquisa no IAG/USP, atuando nas áreas de Meteorologia Dinâmica, Modelagem Numérica da Atmosfera e Climatologia.

Lucia Sousa e Silva - Possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (1994), e mestrado e doutorado em Ciência Ambiental pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo (2005 e 2013). Desde 2012, é funcionária efetiva da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo, na Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA), onde atua na análise de dinâmicas territoriais e na proposição de instrumentos de planejamento e gestão territorial.

Marcos Buckeridge - Professor Titular da Universidade de São Paulo. Foi Presidente da Academia de Ciências do Estado de São Paulo, Membro do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) e Diretor Científico do Laboratório Nacional de Bioenergia (CNPEM-Campinas). Atualmente é Membro da Academia Brasileira de Ciências, coordena o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) do Bioetanol e o Centro de Síntese USP-Cidades Globais do Instituto de Estudos Avançados da USP. Possui mais

de 200 publicações científicas e desde 2018 é diretor do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

Nádia Gilma Beserra de Lima - Possui graduação em Geografia pela Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo (2005), Mestrado (2009) e Doutorado (2014) em Ciências pelo Programa de Pós-graduação em Geografia Física da Universidade de São Paulo. Trabalhou como Especialista Ambiental na Coordenadoria de Planejamento Ambiental - CPLA, da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo - SIMA (2010 a 2020) e atualmente faz parte do corpo técnico do Instituto de Pesquisas Ambientais - IPA (antigo Instituto Geológico).

Natália Machado Crespo - Formada em Meteorologia-Bacharelado pela Universidade Federal de Santa Maria, trabalhou no Laboratório Ozônio x Radiação do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CRS/INPE-MCTI), onde exerceu atividades no Programa de Monitoramento do Ozônio Atmosférico. Possui Mestrado e Doutorado em Ciências (Área: Meteorologia) pela Universidade de São Paulo, sendo o foco de sua pesquisa o estudo da relação entre ciclogênese em superfície e vortacidade potencial em altos níveis. Atualmente é pós-doutoranda no IAG-USP, no projeto Western South Atlantic Climate Experiment (WeSACEX), e integrante do Grupo de Estudos Climáticos (GrEC) do IAG-USP desde 2014.

Natália Micossi da Cruz - Possui graduação em Geografia pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP (2006). É funcionária efetiva da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo, na Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA) desde 2009 e, desde 2016, diretora do Centro de Planejamento Territorial Ambiental. Atua na análise de dinâmicas territoriais e na proposição de instrumentos de planejamento e gestão territorial ambientais.

Pedro Henrique Campello Torres - Cientista Social e Planejador Urbano. Atualmente é professor de Gestão Ambiental da Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH) e Pós-Doutorando em Ciências Ambientais, no Instituto de Energia

e Ambiente (IEE), da Universidade de São Paulo parte do Projeto Temático FAPESP MacroAmb (2015-03804-9). Interesse nos temas do planejamento ambiental, como foco nas desigualdades, justiça ambiental e climática.

Rayssa Saidel Cortez - Arquiteta e Urbanista (FAAC/UNESP), mestra e doutoranda em Planejamento e Gestão do Território (PPGP/UFABC), realiza pesquisa em segurança hídrica e comunidades vulneráveis. Integra o Laboratório Justiça Territorial (labJUTA), o Grupo de Pesquisa em Ecologia Política, Planejamento e Território (eco:t) e o Projeto temático FAPESP "Governança Ambiental na Macrometrópole Paulista face a variabilidade climática".

Renata Ferraz de Toledo - Bióloga (UNESP, Botucatu-SP); Especialista em Educação Ambiental (Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo – FSP/USP); Mestre e Doutora em Saúde Pública (FSP/USP); Pós-doutorado (Faculdade de Educação/USP). Docente do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo e do Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade São Judas Tadeu. Pesquisadora do Projeto Temático MacroAmb (Fapesp 2015/03804-9). Editora adjunta da Revista Ambiente & Sociedade. Experiência nas áreas de interface da Educação, Saúde e Ambiente e Metodologias Participativas, como a Pesquisa-ação.

Sonia Coutinho - Possui graduação em Direito, mestrado em Saúde Pública e doutorado em Ciências, linha de pesquisa Políticas Públicas e Gestão Ambiental, todos pela Universidade de São Paulo. Pós-doutorado pela FSP/USP, com Bolsa Fapesp, e junto à Escola Politécnica/USP, com bolsa CEST/USP. Atualmente é Pesquisadora colaboradora do Instituto de Estudos Avançados/USP. Orientadora pontual do Programa de Pós-Graduação Ambiente, Saúde e Sustentabilidade. No IEA, é membro do Programa USP Cidades Globais.

Tatiana Mendonça Cardoso - Caiçara, Cientista Social pela Universidade de Franca (UNIFRAN), educadora popular, atua em projetos e estudos sobre tradição, fortalecimento feminino e conservação ambiental. Moradora da comunidade

da Enseada da Baleia, Ilha do Cardoso, Cananéia/SP, integrante do grupo das Mulheres da Enseada da Baleia (MAE), trabalhando com confecção sustentável/arte em madeira, culinária e turismo comunitário e educacional.

Tercio Ambrizzi - Professor Titular no Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG) da Universidade de São Paulo (USP). Atualmente é Superintendente de Gestão Ambiental na USP e coordenador do INterdisciplinary CLimate INvestigation cEnter (INCLINE). Possui doutorado em Meteorologia pela Universidade de Reading, Reino Unido, e atua na área de Ciências Atmosféricas, com ênfase em Meteorologia Dinâmica, Modelagem Numérica da Atmosfera e Climatologia. É membro da Academia Brasileira de Ciências e já publicou mais de 130 artigos científicos em revistas científicas arbitradas e dezenas de livros e capítulos de livros.

Thamiris Luisa de Oliveira Brandão Campos - Doutora em Meteorologia pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Atualmente integra o projeto temático MacroAmb (Processo FAPESP n.º 2019/12015-9 e 15/03804-9) como pesquisadora pós-doc no Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo com o tema de eventos extremos e mudanças climáticas na Macrometrópole Paulista.

DIÁLOGOS

socioambientais
na macrometrópole paulista

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

1. O tema de cada artigo é sugestão temática norteadora por parte dos organizadores para guiar os autores, podendo ser alterado pelos mesmos.
2. O recorte da Macrometrópole paulista pode tanto ser utilizado de forma sistêmica, como recorte geográfico ou mesmo a escolha de uma cidade, uma região que esteja inserida dentro da MMP.
3. Entende-se por MMP o conjunto dos 174 municípios formados pela soma das regiões metropolitanas de São Paulo, Baixada Santista, Campinas, Vale do Paraíba e Litoral Norte, Sorocabana, além das Aglomerações Urbanas de Jundiaí e Piracicaba. <https://www.emplasa.sp.gov.br/MMP>
4. O manuscrito deve ser estruturado da seguinte forma: Título, autor e co-autores em ordem de relevância para o texto, Palavras-chave, introdução, desenvolvimento do texto, referências. Notas de rodapé e/ou de fim de página são opcionais e devem ser evitadas ao máximo.
5. O texto deve ser redigido no idioma português.
6. Fonte Arial 11 e espaçamento 1,5 (um e meio) entre linhas.
7. O texto deverá apresentar as referências ao final.
8. O arquivo todo do manuscrito deverá ter o máximo de 2. Poderá haver excepcionalidades em casos de utilização de mapas, gráficos e tabelas essenciais a compreensão do texto.
9. Título do artigo deve ter, no máximo, 15 palavras.
10. As Palavras-chave, devem ser no mínimo 3 e no máximo 5.
11. Elementos gráficos (Tabelas, quadros, gráficos, figuras, fotos, desenhos e mapas). São permitidos apenas o total de três elementos ao todo, numerados em algarismos arábicos na sequência em que aparecerem no texto.
12. Imagens coloridas e em preto e branco, digitalizadas eletronicamente com resolução a partir de 300 dpi.
13. As notas de fim de página são de caráter explicativo e devem ser evitadas. Utilizadas apenas como exceção, quando estritamente necessárias para a compreensão do texto e com, no máximo, três linhas. As notas terão numeração consecutiva, em arábicos, na ordem em que aparecem no texto.
14. Número de Referencias não deve ultrapassar cinco.
15. As citações no corpo do texto e as referências deverão obedecer às normas da ABNT para autores nacionais e Vancouver para autores estrangeiros.

REALIZAÇÃO

