

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



**Lucía Sousa e Silva**



**Natalia Micossi da Cruz**



**Nádia Gilma Beserra de Lima**



**Gil Kuchembuck Scatena**

**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 CO<sub>2</sub>, 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.; DEREZYNSKI, 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.; DEREZYNSKI, 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.