MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA EM CIDADES COSTEIRAS

Vitória Gorga Machado dos Santos, Carolina Stolf Silveira, Amanda Schuler Bertoni, Claudione Fernandes de Medeiros

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas constituem um dos principais desafios socioambientais do século XXI, intensificando riscos para ecossistemas, atividades econômicas e populações, especialmente em zonas costeiras sujeitas à elevação do nível do mar, ressacas, precipitações intensas e processos erosivos (IPCC, 2023; Perez et al., 2023). Em grande parte do litoral brasileiro, esses impactos são agravados pela ocupação urbana e pela supressão de ecossistemas naturais. Na Orla do Mar Grosso, em Laguna, Santa Catarina, a alteração de restingas e campos dunares compromete mecanismos naturais de proteção costeira, aumentando a vulnerabilidade ambiental e urbana.

Nesse contexto, a conservação e recuperação desses ecossistemas e a adoção de Soluções Baseadas na Natureza (SbN) podem contribuir para a adaptação e a resiliência costeira (WRI, 2022). Assim, este trabalho tem por objetivo analisar os impactos das mudanças climáticas no litoral sul de Santa Catarina e as estratégias de mitigação e adaptação aplicáveis às cidades costeiras, com ênfase na evolução das políticas públicas, no gerenciamento costeiro e no uso de SbN.

DESENVOLVIMENTO

A pesquisa, desenvolvida no Laboratório de Resiliência, Urbanidade e Ambiência (Lab. R.U.A.), integra um projeto mais amplo voltado à conceituação de termos relacionados às mudanças climáticas em áreas costeiras (figura 2). Caracteriza-se como um estudo descritivo e analítico, de abordagem qualitativa, fundamentado em pesquisa bibliográfica e documental. Foi realizado levantamento bibliográfico nas bases Scopus, Web of Science, SciELO e Google Scholar, utilizando descritores relacionados a mudanças climáticas, erosão costeira, adaptação climática, governança ambiental, gerenciamento costeiro e SbN, além da consulta a relatórios técnicos do IPCC, PBMC e órgãos governamentais.

Posteriormente, realizou-se o levantamento histórico e documental dos principais tratados, convenções e acordos internacionais promovidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), bem como de legislações, planos e instrumentos nacionais relacionados às políticas ambientais, mudanças climáticas e gerenciamento costeiro, apresentados em linha do tempo na figura 1. As informações selecionadas foram sistematizadas por meio de fichamentos analíticos e organizadas de forma a identificar convergências entre os referenciais teóricos e normativos. A partir dessa sistematização, foi elaborado um mapa conceitual relacionando mudanças climáticas, erosão costeira, vulnerabilidade socioambiental, adaptação, resiliência urbana e Soluções Baseadas na Natureza.

A análise foi continuamente discutida com a coordenação da pesquisa, possibilitando o refinamento do referencial teórico e o alinhamento das etapas desenvolvidas. [1]

[1] Como ferramenta de apoio à redação científica, utilizou-se inteligência artificial generativa (*ChatGPT, OpenAI*) para auxiliar na estruturação, revisão gramatical e organização textual, sendo todo o conteúdo gerado posteriormente revisado pelas autoras, responsáveis pela seleção das referências, interpretação das informações e redação final.

RESULTADOS

A revisão bibliográfica e documental evidenciou avanços na construção do arcabouço internacional e nacional de enfrentamento às mudanças climáticas. Desde a Conferência de Estocolmo (1972) até o Acordo de Paris (2015), passando pelas sucessivas Conferências das Partes (COP) promovidas pela ONU, observou-se a consolidação gradual de compromissos, diretrizes e mecanismos de cooperação internacional voltados à mitigação e adaptação climática. Esse processo de construção e governança internacional repercutiu diretamente na formulação das políticas ambientais brasileiras, contribuindo para a estruturação da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) e o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA). Entretanto, a existência de um marco legal consolidado não tem garantido sua efetiva implementação nos níveis estadual e municipal, persistindo lacunas entre as diretrizes nacionais e sua incorporação ao planejamento territorial, especialmente em municípios costeiros.

Em Santa Catarina, a literatura analisada aponta que a ocupação intensiva da faixa costeira e a supressão de ecossistemas naturais contribuem para o aumento da vulnerabilidade ambiental. Na Orla do Mar Grosso, em Laguna, a substituição da vegetação de restinga por infraestrutura urbana compromete mecanismos naturais de proteção costeira, reduzindo a dissipação da energia das ondas e a estabilização dos sedimentos. Como consequência, processos erosivos e o transporte eólico de sedimentos afetam a infraestrutura urbana, ocasionando acúmulo de areia em vias, calçadas, ciclovia e sistemas de drenagem. Esses impactos tendem a ser agravados pela elevação do nível do mar, intensificação das ressacas e ocorrência de eventos meteorológicos extremos.

Nesse contexto, os resultados indicam que a conservação e recuperação de ecossistemas costeiros, especialmente dunas e restingas, constituem estratégias relevantes de adaptação climática. As SbN podem contribuir para reduzir a exposição aos riscos costeiros, recuperar processos ecológicos de proteção e fortalecer a resiliência ambiental e urbana, além de gerar benefícios sociais e ambientais. Essas estratégias apresentam potencial para complementar medidas tradicionais de engenharia e devem ser consideradas nos instrumentos de planejamento urbano, gestão costeira e ordenamento territorial.

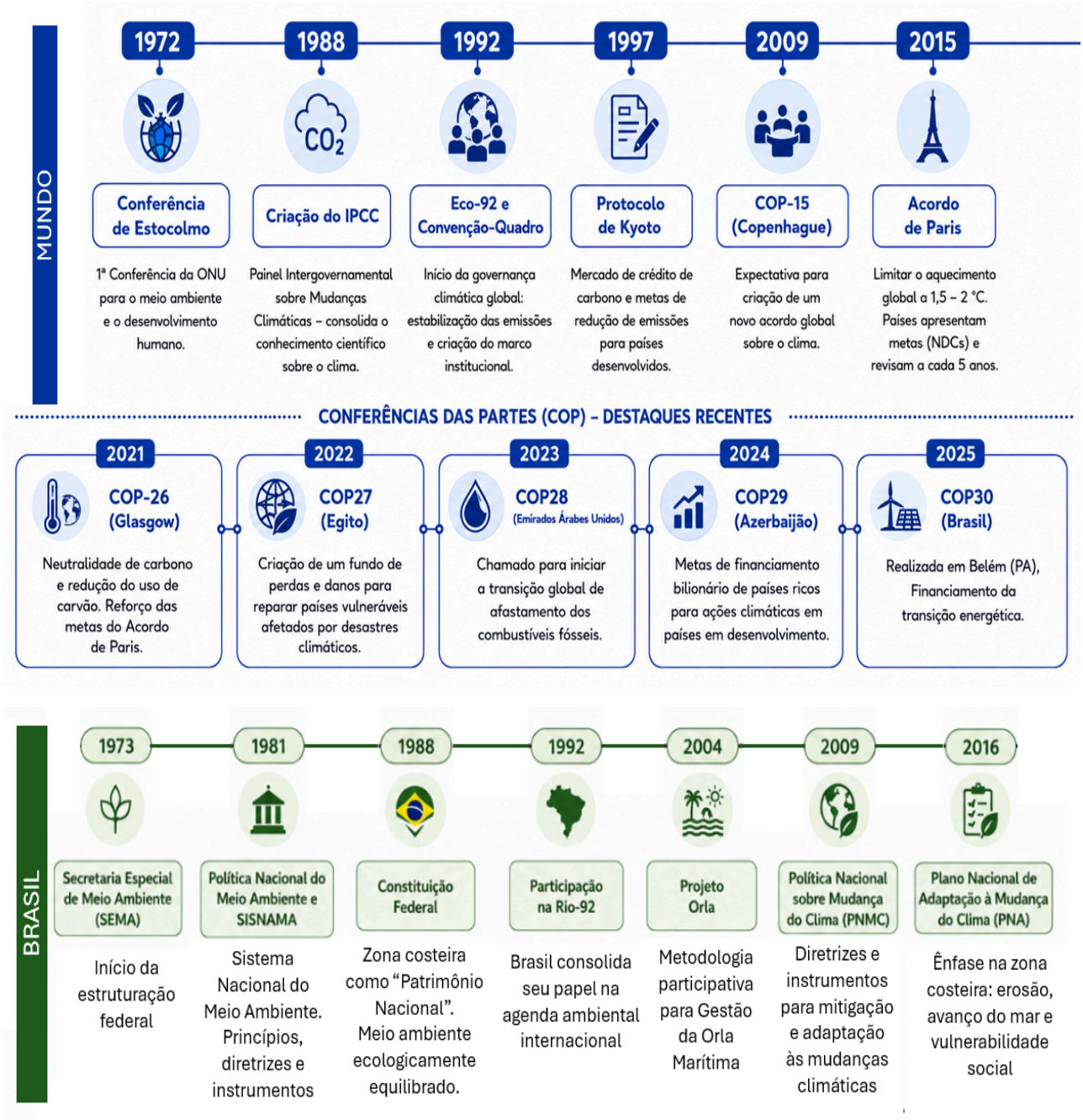
CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa evidencia a necessidade de integrar políticas públicas, planejamento territorial e estratégias de adaptação para reduzir as vulnerabilidades das cidades costeiras. Embora tenha ocorrido avanço nas políticas públicas, governança climática e na consolidação de instrumentos de mitigação e adaptação, persistem desafios em sua implementação e integração ao planejamento municipal. Diante disso, a conservação e recuperação de ecossistemas costeiros, visando a adoção de SbN, destacam-se como estratégias capazes de conciliar proteção ambiental, redução de riscos e resiliência urbana. O estudo contribui, assim, para a sistematização de uma base teórica e normativa sobre adaptação climática e gestão costeira, com enfoque na Orla do Mar Grosso, podendo subsidiar estudos futuros e estratégias integradas de planejamento e conservação.

Palavras-chave: mudanças climáticas; mitigação climática; adaptação climática; planejamento urbano; cidades costeiras.

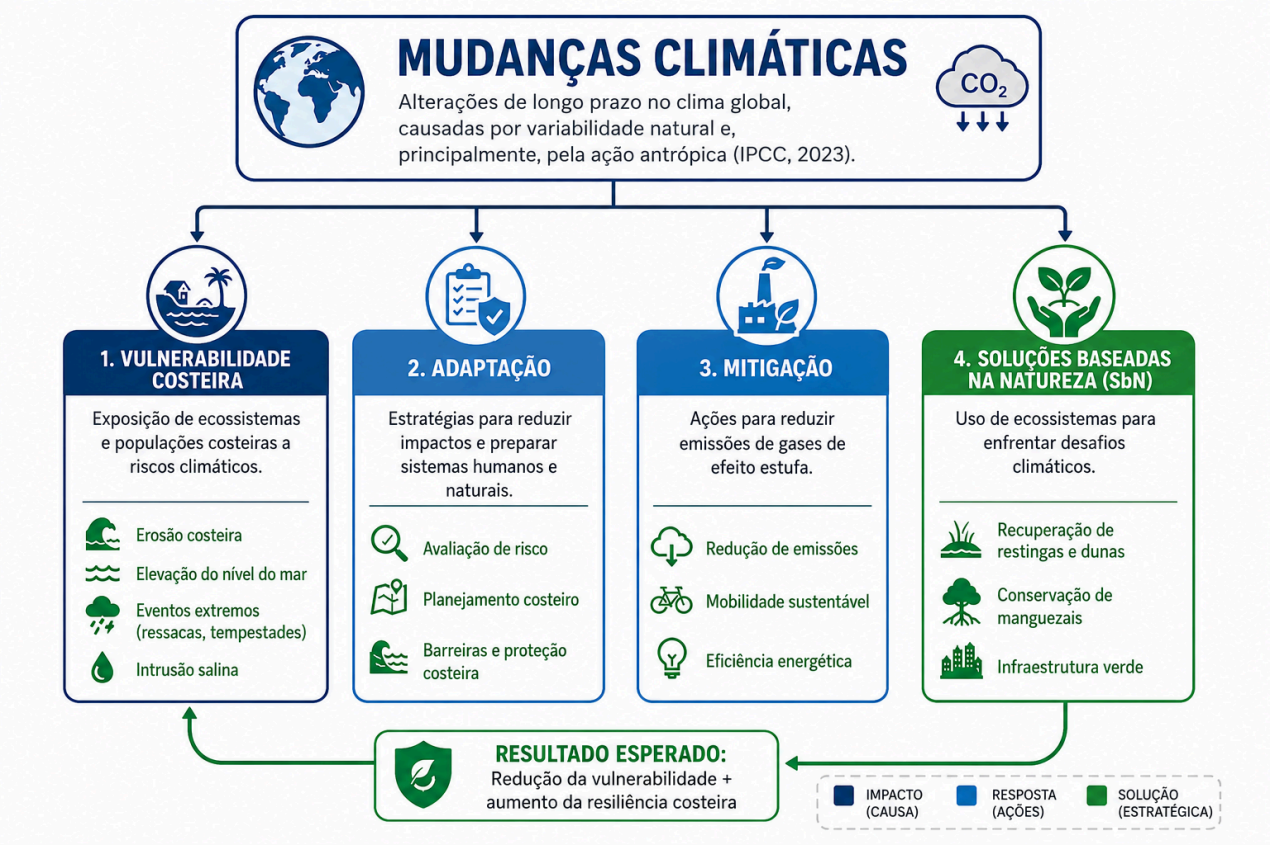
APÊNDICES

Figura 1. *Linha do Tempo da evolução das políticas climáticas nacionais e internacionais.*



Fonte: *Elaborado pela autora (2026) com auxílio da ferramenta ChatGPT (OpenAI).*

Figura 2. *Infográfico de Conceitos relacionados a mudanças climáticas em cidades costeiras.*



Fonte: *Elaborado pela autora (2026) baseado em PNMC (2009), Lins-de-Barros (2010) e United Nations (2022), com auxílio da ferramenta ChatGPT (OpenAI).*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

UNITED NATIONS. **Global sustainable development report 2022: building forward together: science to accelerate transformations to sustainable development**. New York: ONU, 2022. Disponível em: https://www.unep.org/pt-br/resources/relatorios/relatorio-global-de-desenvolvimento-sustentavel-2022. Acesso em: 15 ago. 2026.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Geneva: IPCC, 2023.

LINS-DE-BARROS, F.M., 2010. **Contribuição metodológica para análise local da vulnerabilidade costeira e riscos associados: estudo de caso da Região dos Lagos, Rio de Janeiro**. Tese (Doutorado em Geografia). Programa de PósGraduação em Geografia – Universidade Federal do Rio de Janeiro. 289f.

PEREZ, R. *et al*. **Zona Costeira e Marinha de Santa Catarina Diante dos Cenários de Mudanças Climáticas.** Florianópolis: [s. n.], 2023.

BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. **Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima**. DF: Presidência da República, 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 15 ago. 2026.

WORLD RESOURCES INSTITUTE BRASIL (WRI BRASIL). **Soluções baseadas na natureza para adaptação climática.** São Paulo: WRI Brasil, 2025. Disponível em: WRI Brasil publicação. Acesso em: 16 ago. 2026.