

# Mudanças do clima e os instrumentos urbanísticos: experiência acadêmico-popular para efetivação da agenda da adaptação climática na orla marítima de Natal-RN\*

## **Sarah de Andrade e Andrade**

Doutora em Arquitetura e Urbanismo. Pesquisadora do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – INCT Klimapolis – UFRN, Natal-RN. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8798-1926>

## **Ruth Maria da Costa Ataíde**

Professora do Departamento de Arquitetura e do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da UFRN. Pesquisadora do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – INCT Klimapolis – UFRN, Natal-RN. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2239-8836>

## **Venerando Eustáquio Amaro**

Professor do Departamento e do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental e Pós-graduação em Geografia, ambos da UFRN, Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – INCT Klimapolis – UFRN, Natal-RN. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7357-2200>

---

**Resumo:** O contexto das mudanças climáticas na zona costeira brasileira revela o aumento significativo da erosão costeira, inundação marinha e movimentos de massa (não exclusivamente) dependentes do aumento relativo do nível médio do mar. Ainda que todos sintam os impactos desses eventos extremos, há segmentos sociais e territórios em situação de maior vulnerabilidade, evidenciando o descolamento entre as possibilidades oferecidas pelos instrumentos de planejamento urbano e ambiental no Brasil, e a realidade socioespacial de suas periferias. A dialética entre a construção de questionamentos à efetividade desse arcabouço normativo e a sua mobilização em busca de justiça socioespacial, norteia a concepção de um plano setorial urbanístico-ambiental à luz da emergência climática. Parte-se de uma abordagem (re)batizada de VIVERES, fundamentada na troca de saberes entre agentes vinculados à universidade, à sociedade civil organizada e aos movimentos populares buscando garantir mais resiliência para uma fração do bairro de Ponta Negra localizada na orla marítima do município de Natal-RN.

**Palavras-chave:** Zona costeira. Mudanças climáticas. Plano setorial. Experimentos do Mundo Real. Resiliência.

---

\* Este trabalho integra as reflexões e atividades desenvolvidas no Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – Klimapolis, financiado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq. Destaca-se, por ser a fagulha que originou este texto, a atuação de parte de seus pesquisadores na construção de perícia *ad hoc*, junto ao Ministério Público Federal, para discutir as alterações no Plano Diretor de Natal, o (então) Projeto de Lei nº 302/2024 e as implicações para Áreas Especiais de Interesse Turístico e Paisagístico, dentre as quais está a Praia e o Bairro de Ponta Negra.

**Sumário:** **1** Introdução – **2** A geodinâmica costeira da orla marítima de Natal diante dos perigos iminentes das mudanças do clima – **3** Plano Diretor de Natal e a (des)integração com as estratégias de gestão do clima – **4** Pensar global local, agir local: proposta para um plano setorial de Ponta Negra – **5** Conclusões – Referências

---

## Lista de siglas

AEIS – Áreas de Interesse Social

AEITP – Área Especial de Interesse Turístico e Paisagístico

APP – Área de Preservação Permanente

DARQ – Departamento de Arquitetura

EC – Estatuto da Cidade

EMR – Experimentos do Mundo Real

GEE – Gases do Efeito Estufa

INCT – Institutos de Ciência e Tecnologia

LMR – Laboratórios ou Experimentos do Mundo Real

OUC – Operação Urbana Consorciada

PD – Plano Diretor

PDN – Plano Diretor de Natal

PMMC – Plano Municipal para Mudanças Climáticas

PMPDEC – Política Municipal de Redução de Riscos, Proteção e Defesa Civil

PMRR – Plano Municipal de Redução de Riscos

PNMA – Política Nacional de Meio Ambiente

PNMC – Política Nacional sobre Mudanças do Clima

PS – Plano Setorial

RN – Rio Grande do Norte

SELAV – Sistema de Espaços Livres e Áreas Verdes

SEMURB – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo

UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

ZC – Zona Costeira

ZET – Zona Especial de Interesse Turístico e Paisagístico

## 1 Introdução

Segundo a plataforma Atlas Digital de Desastres do Brasil – que registra desastres ocorridos no território nacional desde 1991 – entre 2014 e 2023, eventos extremos relacionados às mudanças do clima atingiram 83% dos municípios brasileiros, afetando diretamente 4,98 milhões de pessoas e resultando em danos

materiais que somam mais de R\$421 bilhões.<sup>1</sup> Isso por que, mais da metade dos 5.570 municípios brasileiros apresentam vulnerabilidade alta ou muito alta a desastres geo-hidrológicos,<sup>2</sup> como enchentes, inundações, enxurradas, alagamentos e deslizamentos de terra.

Apesar da distribuição generalizada de desastres em todo o território nacional, afetando aproximadamente 85% da população brasileira,<sup>3</sup> é nas áreas urbanas que os impactos desses eventos se manifestam com maior intensidade, atingindo significativo contingente populacional.<sup>4</sup> Embora não seja um fenômeno que se deu de maneira uniforme pelo país – considerando os diferentes graus de organização, desenvolvimento e ocupação prévia de cada região – a urbanização brasileira se intensificou a partir da década de 1950 e segue, ainda hoje, um modelo predatório inerente à produção capitalista do espaço. Esta tem por fundamento a exploração dos recursos naturais e da força de trabalho humana. Postos a serviço desta lógica, trabalho e natureza são instrumentos para viabilizar a acumulação e expansão infinita de capital, em detrimento do atendimento às necessidades humanas.

A manutenção desse paradigma expansivo se faz, dentre outros aspectos, pela continuidade do uso de combustíveis fósseis, pela poluição do ar, pelo envenenamento das águas e do solo, pelo desmatamento e degradação das áreas de proteção ambiental e daquelas ocupadas por comunidades tradicionais e povos originários. Habitar o planeta nesses moldes, tem consequências há tempos<sup>5</sup> apontadas por cientistas das mais diversas áreas do conhecimento. No entanto, o negacionismo acerca do impacto das ações humanas no desequilíbrio ambiental do planeta mantém o funcionamento desse sistema, conservando no poder os argumentos e agentes que ocupam e protagonizam a tomada de decisões da cadeia produtiva.

Por outro lado, o acúmulo científico acerca das consequências do aquecimento global e os desastres socioambientais cada vez mais frequentes e intensos, ratificam a inserção dessa pauta na cena pública internacional. Com diferentes graus de aprofundamento e intensidade, sobretudo, a partir da segunda metade do século XX,<sup>6</sup>

<sup>1</sup> MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA. Plano Clima – Adaptação, [s.d.].

<sup>2</sup> O termo geo-hidrológico refere-se a eventos tanto de origem geodinâmica, como deslizamentos, fluxos de detrito, queda e rolamentos de blocos, quanto aqueles de origem hidrológica, como inundações, enxurradas, alagamentos e secas (CEMADEN, 2022).

<sup>3</sup> INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Censo Demográfico 2022*. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

<sup>4</sup> UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION – UNDRR. *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2021*. Geneva: UNDRR, 2021.

<sup>5</sup> Segundo Artaxo (2014), desde os anos 1980, pesquisadores demarcam uma nova era, o Antropoceno, na qual os “efeitos da humanidade” (principalmente a emissão de gases do efeito estufa) estariam, em parceria com as influências geológicas, afetando o planeta.

<sup>6</sup> SANTOS, Y. C. *Gestão adaptativa às mudanças climáticas: uma análise situacional em municípios do semiárido brasileiro*. (Mestrado em Estudos Urbanos e Regionais) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

encontros,<sup>7</sup> grupos de trabalho,<sup>8</sup> relatórios,<sup>9</sup> dentre outros espaços de reflexão, foram definindo e ampliando os marcos das discussões ambientais e climáticas no âmbito de Estados, entidades nacionais, supranacionais, não governamentais, empresas e da sociedade civil organizada. Resulta daí a ambiguidade que orientará (ou à qual estará subordinada) a abordagem do “desenvolvimento sustentável” na contemporaneidade, uma vez que se fundamenta em uma “[...] concepção conciliatória com o capitalismo, que deixa transparecer uma ambígua relação entre as condições históricas de sua emergência como ideia pretensamente reparadora da atual crise socioambiental e de seu real sentido de reforço da lógica do capital”.<sup>10</sup>

Diante da impossibilidade de elaborar soluções adequadas à crise climática enquanto seus marcos epistemológicos estiverem a serviço do capital, mascarando os verdadeiros e agudos problemas da prática econômica capitalista, observam-se avanços na elaboração de medidas que agem na perspectiva de “amenização” das consequências do aquecimento global. Por sua incidência predominante no plano local e o curto prazo para observação dos benefícios, destacam-se as medidas de adaptação, ou seja, os “[...] processos de ajustamentos em diferentes áreas e setores para antecipar/antever possíveis impactos adversos relacionados aos extremos climáticos na tentativa de reduzir as vulnerabilidades”.<sup>11</sup>

A natureza transfronteiriça dos eventos climáticos e seus impactos, demonstra sua independência em relação aos limites jurisdicionais, competências federativas e fronteiras geopolíticas.<sup>12</sup> Apesar disso, a atribuição constitucional e a convergência de fatores como densidade populacional e a contribuição urbana para as emissões de Gases de Efeito Estufa – GEE conferem à escala urbana um papel central. Consequentemente, o poder público municipal emerge como ator estratégico na gestão climática, exercendo influência decisiva na modulação das vulnerabilidades humanas, socioeconômicas e ambientais, sobretudo, por meio da regulamentação do uso e ocupação do solo.<sup>13</sup>

<sup>7</sup> Conferência de Estocolmo sobre o Meio Ambiente Humano, em 1972 e Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente (Rio-92), em 1992, por exemplo.

<sup>8</sup> Criação da Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1983.

<sup>9</sup> Relatório Brundtland, intitulado de “Nosso Futuro Comum”, publicado em 1987 que institucionaliza a noção de desenvolvimento sustentável, por exemplo.

<sup>10</sup> VIZEU, F.; MENEGETTI, F. K.; SEIFERT, R. E. Por uma crítica ao conceito de desenvolvimento sustentável. *Cadernos Ebape.br*, v. 10, p. 569-583, 2012. p. 570.

<sup>11</sup> DI GIULIO, G. M. As cidades brasileiras diante das mudanças climáticas. *GV Executivo*, v. 23, [s.p.], mar. 2024.

<sup>12</sup> INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. *Climate change 2021: the physical science basis*. The working group I contribution to the sixth assessment report of the IPCC. Cambridge: Cambridge University Press, 2021.

<sup>13</sup> UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME – UN-Habitat. *World Cities Report 2020: the value of sustainable urbanization*. UN-Habitat: 2020.

Partindo das instruções normativas estabelecidas pelo Estatuto da Cidade – EC,<sup>14</sup> o planejamento urbano deve se dar por meio da participação popular e de associações representativas dos vários segmentos da sociedade, prevendo, ainda, a cooperação entre agentes públicos e privados, na perspectiva de atendimento ao interesse social. É justamente o princípio da gestão democrática da cidade que vem iluminando – com mais força a partir do processo de redemocratização do país – a atuação de uma assistência técnica (profissional e acadêmica, nas diversas áreas do conhecimento implicadas com o planejamento urbano e regional) comprometida com as possibilidades de transformação da insustentável realidade urbana brasileira.

Apoiado nas reflexões oriundas deste espaço, ou seja, do seio de uma articulação acadêmico-popular historicamente construída, o objetivo deste artigo é discutir os limites e possibilidades da atual legislação urbanístico-ambiental, diante dos desafios climáticos na Zona Costeira – ZC do município de Natal. Do ponto de vista do recorte espacial, a área de interesse para o debate aqui proposto é uma fração do bairro de Ponta Negra, que atualmente recebe a primeira obra de adaptação climática da cidade: o aterro hidráulico da Praia de Ponta Negra.

O texto foi construído em quatro seções, além desta introdução. A primeira contém um panorama da evolução geodinâmica da orla de Natal à luz dos efeitos já observados e futuros das mudanças climáticas; a segunda explora a convergência entre a principal peça de planejamento urbano do município, o Plano Diretor, e as mudanças do clima; a terceira situa, no espaço e no tempo, o instrumento plano setorial, enquanto integrante do instrumental urbanístico vigente e uma proposta de construção comunitária sob a lente ambiental; na última seção do artigo, as conclusões posicionam os limites, abrem as possibilidades e sistematizam os aprendizados da busca por (novas?) políticas públicas para cidades, sobretudo, aquelas localizadas nas ZCs do país.

## 2 A geodinâmica costeira da orla marítima de Natal diante dos perigos iminentes das mudanças do clima

O município de Natal, capital do Rio Grande do Norte-RN, integra a ZC brasileira, cuja extensão é superior a 10.000 km e abrange 395 municípios.<sup>15</sup> Essa vasta faixa litorânea, dotada de uma complexa e diversificada variedade de ecossistemas, possui relevância multifacetada nos âmbitos ecológico, econômico e social. A atenção e gestão integrada desse território emerge, portanto, como um imperativo,

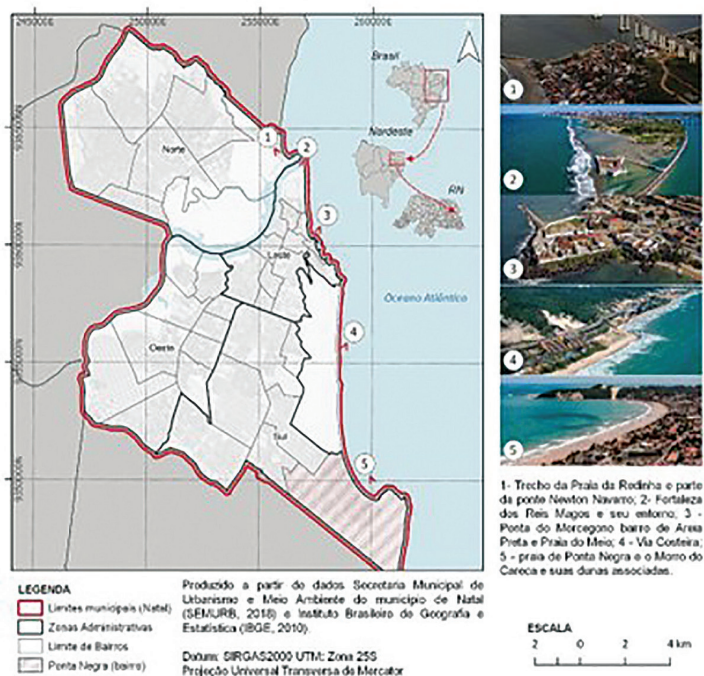
<sup>14</sup> BRASIL. *Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001*. Brasília: DOU, 2001.

<sup>15</sup> BRASIL. *Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima: estratégia de Zona Costeira*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2018.

exigindo a implementação de estudos aprofundados e políticas públicas robustas para assegurar sua preservação ambiental.

A geodinâmica inerente à ZC, sistema complexo resultante das interfaces atmosférica, oceânica e terrestre, revela um território vulnerável às mudanças climáticas, a partir da qual se exacerba a suscetibilidade aos processos geo-hidrológicos, incluindo erosão costeira, inundações marinhas e movimentos gravitacionais de massa.<sup>16</sup> Tais processos são significativamente intensificados pelas forças meteoceanográficas,<sup>17</sup> com destaque para a alteração nos padrões de vento e de ressacas, que culminam no aumento da energia das ondas (gerada pela ação do vento sobre a superfície do mar), independente da elevação relativa do nível médio do mar.<sup>18</sup>

**Figura 1** – Natal e a paisagem de sua Zona Costeira



Fonte: Produzido por Rodrigo Silva (2025) a partir de dados da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo do município de Natal (2018) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010).

<sup>16</sup> Movimentos gravitacionais de massa (também chamados de movimentos de massa ou fluxo gravitacional) são os deslocamentos de solo, rocha, sedimentos e outros materiais encosta abaixo, impulsionados pela gravidade, geralmente intensificados pela ação da água e por fatores humanos.

<sup>17</sup> As forças meteoceanográficas referem-se aos fatores de fluxo atmosféricos e oceânicos que exercem influência direta na dinâmica dos ambientes costeiros e oceânicos, abrangendo variáveis como ventos, ondas, marés, correntes oceânicas, temperatura da água e precipitação. Essas interações moldam processos como erosão costeira, circulação oceânica e eventos extremos, sendo cruciais para a compreensão e previsão das mudanças do clima em escalas temporais de horas até décadas (IPCC, 2021).

<sup>18</sup> YOUNG, I. R. Seasonal and extreme wave climate. *Annual Review of Fluid Mechanics*, 49, p. 105-129, 2017.

Os parâmetros do clima de ondas,<sup>19</sup> notadamente sua altura, intensidade e aceleração, contribuem para a elevação dos níveis de água em orlas marítimas. Este fenômeno promove a transferência da energia cinética do clima de ondas para a linha de costa,<sup>20</sup> impondo considerável estresse aos equipamentos, bem como às infraestruturas de proteção costeira artificiais ou naturais.<sup>21</sup> Além disso, a erosão e o desgaste da costa atingem não apenas as praias arenosas, mas também as rochas sedimentares mais frágeis – como os tipos de rocha da Formação Barreiras e Supra Barreiras que compõem o litoral de Natal – acelera os processos de remoção e transporte de sedimentos, resultando em erosão e inundação costeira,<sup>22</sup> desagregação de dunas<sup>23</sup> e solapamento de falésias ativas<sup>24</sup> – sendo aquelas onde a ação contínua das ondas atua diretamente em sua base.

A potência global das ondas, que denota a transferência da energia do vento para o movimento da superfície do mar, tem aumentado globalmente, em média, 0,4% por ano em todas as bacias oceânicas.<sup>25</sup> Igualmente, observa-se a existência de correlações de longo prazo e dependência estatística entre a energia das ondas e as temperaturas da superfície do mar, notadamente elevadas no Oceano Atlântico tropical e equatorial – tornando-a a região mais energética do planeta – que exercem influência direta sobre a costa leste do Nordeste brasileiro.<sup>26</sup>

A caracterização das novas condicionantes energéticas diante das mudanças do clima, representadas pelas forças meteoceanográficas, demanda a análise de séries temporais de longa duração – preferencialmente superiores a 60 anos – para a identificação de tendências e padrões nas variações da magnitude do clima de ondas, dos eventos extremos de precipitação e seus efeitos na orla marítima.<sup>27</sup> A

<sup>19</sup> O termo “clima de ondas” refere-se ao estudo estatístico dos padrões e condições das ondas em um determinado local ou região ao longo de um período, geralmente abrangendo décadas. Assim como o clima meteorológico descreve os padrões de temperatura e chuva, o clima de ondas descreve os padrões de altura, período e direção das ondas.

<sup>20</sup> SHORT, A. D.; MASSELINK, G. Embayed and semi-circular beach systems: 1. Morphodynamics. *Marine Geology*, 151(1-4), p. 183-199, 1999.

<sup>21</sup> AMARO, V. E.; GOMES, L. R. S.; LIMA, F. G. F.; SCUDELARI, A. C.; NEVES, C. F.; BUSMAN, D. V.; SANTOS, A. L. S. Multitemporal analysis of coastal erosion based on multisource satellite images, Ponta Negra beach, Natal city, Northeastern Brazil. *Marine Geodesy*, 38:1, p. 1-25, 2015.

<sup>22</sup> MATOS, M. F. A.; AMARO, V. E.; SCUDELARI, A. C.; ROSADO, S. B. Estimativas das alterações de longo prazo na linha de praia do Litoral Oriental do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 23(1), 2022.

<sup>23</sup> AMARO, V. E.; SCUDELARI, A. C.; OLIVEIRA, D. S.; LACERDA, I. L. C.; MATOS, M. F. A. Análise de Índices de Vulnerabilidade Física com uso de Geotecnologias na Região da Barreira do Inferno/RN. *Revista de Geociências do Nordeste*, v. 7, n. 2, p. 179-192, 2021.

<sup>24</sup> AMARO, V. E.; CARVALHO, R. C.; MATOS, M. F. A.; INGUNZA, M. D. P. D.; SCUDELARI, A. C. Avaliação da suscetibilidade do solo à erosão nas falésias do litoral oriental do estado do Rio Grande do Norte. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v. 22, n. 1, 2021.

<sup>25</sup> Considerando o início da série histórica em 1948, conforme Young *et al.* (2011).

<sup>26</sup> WANG, X. L.; SWAIL, V. R. Trends of Atlantic wave extremes as simulated in a 40-yr wave hindcast using kinematically reanalyzed wind fields. *Journal of Climate*, v.15, p. 1020-1035, 2002.

<sup>27</sup> STOCKDON, H. F.; SALLENGER JR., A. H.; HOLMAN, R. A.; HOWD, P. A. A simple model for the spatially variable coastal behavior of shoreline change. *Journal of Geophysical Research: Earth Surface*, 111(F4), 2006.

investigação da geodinâmica costeira, mediante a definição de parâmetros físicos precisos, configura-se como um elemento crucial para fundamentar as decisões relativas à infraestrutura costeira, desde seu planejamento até a manutenção da integridade das obras.

Assim como as forças meteoceanográficas, que se intensificam com as mudanças climáticas, o nível médio do mar tem demonstrado tendência global ascendente: cerca de 20 cm entre 1901 e 2018, com a taxa evoluindo de 1,35 mm/ano entre 1901 e 1990, para cerca de 3,7 mm/ano entre 2006 e 2018.<sup>28</sup> É fato incontestável que este incremento acelerado é fruto do aumento das temperaturas do ar e da superfície do mar – diretamente influenciados pelo incremento das concentrações de GEE na atmosfera, induzindo à irreversível expansão térmica e ao degelo das geleiras, das calotas polares e do *permafrost*.<sup>29</sup> Portanto, o aumento total do nível médio do mar neste século está condicionado aos cenários de emissões de GEE, podendo variar entre 28 e 55 cm (no melhor cenário) até 63 a 102 cm (no pior cenário) em relação à média de 1995-2014. Na avaliação do pior cenário, é importante associar, para análise dos efeitos das inundações em ZCs, os picos de maré extrema, que aconteciam uma vez a cada século e que já ocorrem uma vez por ano, em 80% das localidades com medições de maré no mundo.

A orla marítima de Natal é um espaço geográfico onde variáveis geológicas, ecológicas e hidrodinâmicas dos domínios continental e marinho interagem, incluindo as climatológicas, produzindo variações morfológicas no relevo e nos ecossistemas, com alta sensibilidade ambiental. Nesse recorte geográfico, as feições geomorfológicas estão interconectadas espacialmente, compreendendo paisagens como falésias marítimas ativas com praias arenosas defrontantes, campos dunares e planícies estuarinas ocupadas por bosques de manguezais.<sup>30</sup> No entanto, os efeitos sinérgicos dos agentes hidrodinâmicos costeiros, resultando em cenários mais energéticos das forças meteoceanográficas (ventos, ondas, correntes e marés) e das mudanças do clima, vem submetendo o espaço a fortes agravos.

Arelado às especificidades naturais, a vulnerabilidade do território aumenta, ainda, ao considerar-se o ritmo e as formas de ocupação decorrentes do processo de urbanização a que vem sendo submetido. De modo mais intenso a partir da

<sup>28</sup> INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. Ch. 11: Weather and climate extreme events in a changing climate. In: *Climate change 2021: The physical science basis*. Contribution of working group 1 to the sixth assessment report of the IPCC. Cambridge: Cambridge University Press, 2021, p. 11-16.

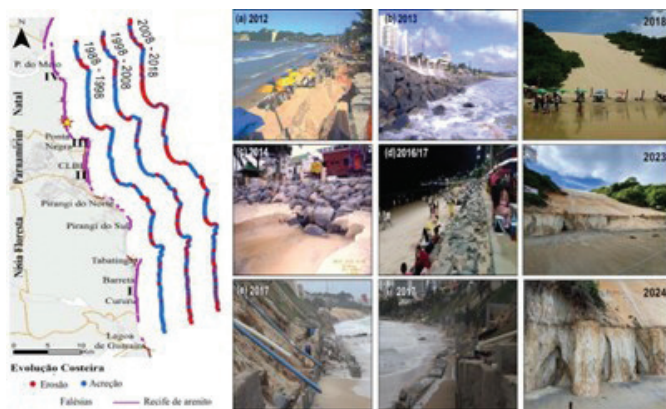
<sup>29</sup> *Permafrost* ou pergelissolo, é uma camada do solo e subsolo que permanece congelada por pelo menos dois anos consecutivos. Essa camada geralmente fica abaixo de uma “camada ativa” composta por solo, rochas e sedimentos que são mantidos amalgamados pelo gelo, agindo como um cimento natural (USEPA, [s.d.]).

<sup>30</sup> AMARO, V. E.; GOMES, L. R. S.; LIMA, F. G. F.; SCUDELARI, A. C.; NEVES, C. F.; BUSMAN, D. V.; SANTOS, A. L. S. Multitemporal Analysis of Coastal Erosion Based on Multisource Satellite Images, Ponta Negra Beach, Natal City, Northeastern Brazil, *Marine Geodesy*, v. 38, n., p. 1-25, 2015.

década de 1990, a pressão para intensificação da ocupação da orla de Natal tem resultado na adoção de estratégias de planejamento e projeto urbano que contribuem para a sua fragilização diante dos efeitos das mudanças climáticas, com destaque para: ampliação da densidade construtiva; impermeabilização excessiva do solo; uso indiscriminado de infraestruturas rígidas de contenção à ação da erosão costeira; e desfiguração das dunas de pós-praia e face de praia— em que pese a proteção às referências cênico-paisagísticas e ambientais da cidade, em especial aquelas da orla marítima, terem-se constituído importante diretriz no ordenamento territorial da cidade ainda em finais da década de 1970.<sup>31</sup>

Tal conjunção de fatores – fortemente impulsionada pela prevalência dos aspectos econômicos e pela negligência às fragilidades socioambientais, geológica e geomorfológicas – colocaram em risco a estabilidade ambiental e comprometeram a capacidade de resiliência da orla, diante dos episódios cada vez mais amplificados e frequentes das forçantes das mudanças climáticas. Tal afirmação fundamenta-se na constatação inicial das condições de equilíbrio dinâmico entre os processos erosivo e deposicional, entre as décadas de 1950 e 1970, seguida pela leitura de sua intensificação, especialmente a partir dos anos 2000<sup>32</sup> conforme ilustra a Figura 2.

**Figura 2** – Aspectos do processo erosivo em porção do Litoral Oriental do RN – incluindo a orla marítima do município de Natal, com destaque para a Praia de Ponta Negra



Fonte: Matos *et al.* (2022), modificado pelos autores (2025).

<sup>31</sup> Este marco temporal refere-se ao Decreto Municipal nº 2.236/1979, que institui a *Area Non Aedificandi* de Ponta Negra. Até o PDN 2022, tal instrumento mantinha livres de edificações, nove quadras situadas na Avenida Engenheiro Roberto Freire, pretendendo conservar, do ponto de vista dos transeuntes, as miradas em direção ao Morro do Careca, um dos cartões postais da cidade.

<sup>32</sup> MATOS, M. F. A.; AMARO, V. E.; SCUDELARI, A. C.; ROSADO, S. B. Estimativas das alterações de longo prazo na linha de praia do Litoral Oriental do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 23(1), 2022.

### 3 Plano Diretor de Natal e a (des)integração com as estratégias de gestão do clima

Em Natal, o principal instrumento de convergência entre o planejamento urbano e a proteção ambiental é o Plano Diretor – PD municipal de ordenamento territorial e suas legislações derivadas. Condição para o enfrentamento das mudanças climáticas, a proteção ambiental ali tem se colocado, desde o fim da década de 1970, quase sempre a partir do viés da salvaguarda da paisagem e da manutenção dos serviços ambientais prestados pelos espaços naturais e sua relação com a infraestrutura urbana.

Tal postura se amparou na demanda popular pela articulação entre as questões ambientais – que ganharam protagonismo naqueles anos – e o processo de urbanização empreendido pelo Estado, pautada por movimentos sociais locais em sintonia com a luta nacional e local pela Reforma Urbana<sup>33</sup> e tendo como pano de fundo a instituição da Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA.<sup>34</sup> O rebatimento disso deu-se no Plano Diretor de Ordenamento Físico-Territorial de Natal de 1984 – ainda que de forma pontual e setorial – com a definição e posterior regulamentação<sup>35</sup> de Zonas Especiais de Interesse Turístico e Paisagístico – ZET (atuais Áreas Especiais de Interesse Turístico e Paisagístico – AEITP) com o propósito de proteger a paisagem de parte da orla da cidade.

Por meio das ZET – e de outros instrumentos acrescentados nos PDs 1994 e 2007 – fixaram-se estratégias de controle do uso e ocupação do solo, reserva de porções *non aedificandi* do território e preservação e/ou conservação dos diferentes ecossistemas que configuram a paisagem de Natal. Além disso, esses PDs também desenharam e ratificaram Áreas de Interesse Social – AEIS, enquanto meio de garantia do direito à moradia para a população de menor renda.

Ao restringir os padrões de ocupação nos territórios envolvidos nessas Zonas, dificultou-se a penetração das estratégias do mercado imobiliário turístico, contribuindo para conter ou minimizar efeitos de gentrificação da orla, ainda hoje predominantemente margeada por bairros populares. A simbiose entre ambas as tipologias de Áreas Especiais garantiu, em tese, a proteção da paisagem por completo, contemplando a dialética entre as características físicas do meio e o próprio

<sup>33</sup> Mistura de utopia com plataforma, a luta pela Reforma Urbana mobilizou diversos segmentos sociais ao redor da politização da questão urbana (na iminência do Golpe Militar, sendo, por isso, abafada, e em seus suspiros finais, no contexto da redemocratização do país) a partir da luta pela justiça socioespacial, implicando, para isso, a ampliação do conceito e exercício de cidadania, por meio da reivindicação da participação democrática na gestão das cidades. Tal pauta foi, em parte, absorvida pelo planejamento dito participativo, pós-Constituição de 1988.

<sup>34</sup> BRASIL. *Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981*. Brasília: DOU, 1981.

<sup>35</sup> ZET 1: Lei nº 3.607/1987; ZET 2: Lei nº 4.547/1994 e subsequente alteração pela Lei Complementar nº 30/2000; ZET 3: Lei nº 3.639/1987.

homem – cujos artefatos construídos dialogam com o espaço natural.<sup>36</sup> Proteger a paisagem significa, portanto, atuar na esfera da proteção ambiental – meio físico e comunidades não humanas – e social – comunidades humanas, suas atividades, territorialidades e subjetividades.

Apesar do acúmulo das discussões socioambientais e paisagísticas e de seu reflexo e inserção nos normativos que orientaram a política urbana do município de Natal ao longo de quatro décadas, a atual versão do Plano Diretor de Natal – PDN, sancionada em 07 de março de 2022,<sup>37</sup> é a primeira a trazer, de forma explícita, o tema das mudanças do clima e o papel das cidades na elaboração de estratégias de mitigação e adaptação climáticas.

Além da previsão de elaboração do que se denomina “Plano Municipal para Mudanças Climáticas – PMMC”, tratado adiante e referido entre os artigos 156 e 160 do PDN 2022, a temática consta em outros 14 títulos e subtítulos do texto. Destaca-se, inicialmente, sua presença no glossário que orienta a leitura da Lei, quando os termos “área de suscetibilidade natural”; “áreas permeáveis”; “mudança do clima” e “serviços ecossistêmicos de regulação”, são definidos e relacionados aos eventos derivados do aquecimento do planeta.

A importância de considerar as perspectivas de mitigação e adaptação dos efeitos urbanos deletérios das mudanças do clima e a necessidade de promoção do equilíbrio climático como diretriz do planejamento urbano do município, estão em outros 10 artigos vinculados: aos objetivos (art. 3º, IX) e diretrizes (art. 4º, XXI) do PDN; à função socioambiental da propriedade (art. 8º, parágrafo único); à definição das AEITP (art. 25); aos objetivos das prescrições urbanísticas e ambientais do município (art. 55); aos objetivos do Sistema de Espaços Livres e Áreas Verdes – SELAV (art. 137, IV); e aos objetivos e diretrizes da Política Municipal de Redução de Riscos, Proteção e Defesa Civil – PMPDEC e do Plano Municipal de Redução de Riscos – PMRR (art. 220, VI; art. 221, IX; art. 222, IV; art. 222, parágrafo único).

Os conteúdos referidos são irrefutáveis quanto à pertinência e adequação à Política Nacional sobre Mudanças do Clima – PNMC e às demais legislações, planos, projetos e ações dela decorrentes – sendo, inclusive, transposições diretas dos referenciais nacionais. No entanto, ao propor um conjunto de alterações e novas inserções à legislação anteriormente vigente,<sup>38</sup> o PDN 2022 se contradiz ao reforçar o paradigma da infraestrutura cinza na consolidação da urbanização, atuando contra a recuperação da biodiversidade urbana e a introdução de novos vetores

<sup>36</sup> NOBRE, P. J. L. Patrimônio-paisagem: função social da cidade. *Estudos e Pesquisas em Psicologia*, v. 7, n. 2, 2017.

<sup>37</sup> NATAL. *Lei nº 208 de 07 de março de 2022*. Natal: DOM, 2022.

<sup>38</sup> NATAL. *Lei nº 082 de 21 de junho de 2007*. Natal: DOM, 2007.

na forma de planejar as cidades buscando um equilíbrio dinâmico, sustentável e resiliente por meio dos sistemas naturais.<sup>39</sup>

Assim, por um lado, o PDN 2022 estrutura as bases para que o município desenvolva soluções de adaptação socioecológica. Estas estão contidas nos enunciados dos artigos anteriormente pontuados que, por suas particularidades, integram um conjunto de princípios e regras de caráter orientativo, que ratificam a ideia de Planos Diretores como “carta de intenções”.<sup>40</sup> Por outro lado, o “desenho de cidade” que resulta espelhado nos novos parâmetros construtivos – automaticamente aplicáveis após a sanção da lei, muitas vezes contrariando seus objetivos e diretrizes – ratifica a forma predatória de uso e ocupação do solo, centrados na extração máxima do valor monetário da terra, em detrimento de seu valor social, biológico e dos serviços ecossistêmicos que desempenha.

Os PDNs 1984, 1994 e 2007 articularam um período venturoso do planejamento urbano do município. Isso não significa dizer que, até o fim da vigência do PDN 2007, a forma urbana de Natal observava integralmente as determinações normativas. Tampouco significa que as suas prescrições refletiam, em sua totalidade, o objetivo do Plano, que era: “o pleno desenvolvimento das funções sociais, e ambientais da cidade e da propriedade, garantindo um uso socialmente justo e ecologicamente equilibrado do seu território, para assegurar a todos os seus habitantes, condições de qualidade de vida, bem-estar e segurança [...]”.<sup>41</sup>

O “distanciamento entre a teoria e a prática” reflete o modo de produção do espaço urbano e as relações entre seus agentes que resultam, no caso brasileiro, na construção de grandes porções de seus territórios à revelia da norma urbanística. Além disso, o PD é um conjunto normativo frequentemente definido “de cima para baixo”, pautado pela minoria: um evento ao qual a maioria comparece como convidada.<sup>42</sup> No caso de Natal, os interesses “de cima” representam aqueles dos segmentos imobiliário e turístico, sempre reativos aos parâmetros urbanísticos sob alegação de resultarem pouco atrativos aos negócios. Como resultado e acatando a prevalência destes interesses por meio da “aplicação diferenciada da lei por meio da flexibilização”<sup>43</sup> o PDN sacrificou áreas sócio e ambientalmente vulneráveis, sobretudo, na orla marítima.

Retomando a elaboração do PMMC, destaca-se certa imprecisão conceitual. Inicia-se pela nomenclatura do próprio Plano Municipal para Mudanças Climáticas

<sup>39</sup> JANOT, L. F. Apresentação. In: HERZOG, Cecília Polacow. *Cidade para todos: (re)aprendendo a conviver com a Natureza*. Rio de Janeiro: Mauad X: Inverte, 2013.

<sup>40</sup> VILLAÇA, F. *As ilusões do plano diretor*. São Paulo: Edição do autor, 2005.

<sup>41</sup> NATAL. *Lei nº 082 de 21 de junho de 2007*. Natal: DOM, 2007.

<sup>42</sup> MIRAFITAB, F. Insurgência, planejamento e a perspectiva de um urbanismo humano. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, 18(3), p. 363-377, 2016.

<sup>43</sup> GUIMARÃES, V. T. Justiça ambiental no direito brasileiro: fundamentos constitucionais para combater as desigualdades e discriminações ambientais. *Teoria Jurídica Contemporânea*, v. 3, p. 36-63, 2018.

e não contra. Ainda, elaborado e referido pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo – SEMURB e pela mídia como PMMC – e assim constando na sua ficha catalográfica – a capa do documento anuncia-o como Plano Municipal de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas. O documento divide-se em 10 capítulos que abrangem os aspectos históricos e ambientais do município, as variáveis climáticas ali incidentes, o inventário de GEE e o Plano propriamente dito apenas no último capítulo.

Em que pese intitular-se Plano de “mitigação e adaptação”, seu objetivo está centrado em “[...] promover de forma eficiente a redução das emissões de gases do efeito estufa (GEE) ao nível local, de modo alinhado ao plano nacional assumido no acordo de Paris”. Trata-se, portanto, de estratégias de *mitigação* às mudanças climáticas, parecendo ignorar que, mesmo que se atinja as metas ambiciosas de redução de GEE ali postas, tais esforços somente terão resultados eficientes quando e se forem adotados em outras escalas territoriais: nacional e global.

O Plano contém um resgate sobre a emissão de GEE nos setores a que se propõe analisar – transportes; energia elétrica; mudança do uso da terra e florestas; e resíduos – ampliando a base de conhecimento técnico-científico sobre os problemas a enfrentar. No entanto, as ações de mitigação estão limitadas às transcrições daquelas sugeridas pelo Observatório do Clima,<sup>44</sup> carecendo das correlações necessárias com aquelas aplicadas ao território de Natal, das metas para concretizá-las, dos indicadores, dos instrumentos de participação social, dos mecanismos de garantia de atenção especial aos grupos mais vulnerabilizados, dos prazos e dos custos de sua implementação, dentre outros procedimentos requeridos pelo PDN 2022.

Para o território foco da discussão aqui posta, qual seja: a orla marítima do município, não há recomendações claras, apesar do mapeamento impreciso (e ilegível) das áreas sujeitas à inundação marinha. A ZC, em sua totalidade, permanece sob um regime jurídico especial, corroborando as disposições normativas preexistentes, que impõem restrições ao uso de seus recursos ambientais em função de sua designação como Área de Preservação Permanente – APP, sua suscetibilidade a riscos ambientais como erosão costeira, inundações marinhas e movimentos gravitacionais de massa.<sup>45</sup>

Observa-se a proposição de medidas de fortalecimento institucional, materializadas na criação do Setor de Mudanças Climáticas, Arborização e Áreas Verdes e do Grupo de Trabalho sobre mudanças climáticas, ambos no âmbito da SEMURB. Ademais, constata-se um avanço inicial na expansão do sistema de coleta e

<sup>44</sup> Coalizão de organizações da sociedade civil brasileira que discutem mudanças climáticas desde 2001.

<sup>45</sup> MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. *Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro*. Brasília: MMA, 2022.

análise de dados, consubstanciado no próprio PMMC. No entanto, não há menção a nenhuma obra ou projeto capaz de cobrir os déficits de infraestrutura e serviços já existentes<sup>46</sup> em áreas vulneráveis, principais territórios onde se deve focar o aumento da resiliência climática.<sup>47</sup>

Após três anos da vigência do PDN 2022, observa-se avaliação positiva dos setores da construção civil e imobiliário (e sua mídia associada), principalmente em relação ao incremento da atividade construtiva e ao conseqüente aumento na arrecadação de tributos municipais. Em paralelo às alterações normativas – que desarticularam o sistema de proteção da paisagem e do meio ambiente do município, sobretudo, por meio do incremento do potencial construtivo e flexibilização das demais normas de ocupação – uma série de projetos e obras de regularização fundiária e requalificação urbanística estão sendo realizados, particularmente, ao longo dos espaços públicos da orla marítima.

A análise dessas intervenções revela dissonância na implementação das estratégias de adaptação do território aos processos erosivos. Enquanto projetos como a renaturalização (por meio da engorda) da Praia de Ponta Negra são justificados pela amenização dos efeitos danosos da ocupação antrópica predatória da orla sul, a construção do novo Mercado Público da Praia da Redinha (na orla norte) exemplifica a perpetuação da ocupação inadequada de áreas de risco.

Portanto, ainda que não neguem as mudanças climáticas e seus impactos, o PDN 2022 e a articulação público-privada que protagonizou a produção de seu conteúdo, implementam projetos e obras que estão na contramão das práticas adaptativas, sobretudo, daquelas pensadas para a ZC. Além disso, tais estratégias carecem do necessário diálogo com as comunidades vulnerabilizadas e historicamente habitantes da orla – que já sofrem com uma urbanização precária e estão apenas iniciando a apropriação dos conteúdos, terminologias e impactos a que estarão potencialmente submetidas como conseqüências das alterações do clima.

#### 4 Pensar ~~global~~ local, agir local: proposta para um plano setorial de Ponta Negra

Diante do exposto até aqui, fica claro o cenário de contradições a que está submetido o município de Natal no que se refere ao enfrentamento aos impactos das mudanças do clima. As incertezas quanto à natureza e o processo de implementação do PMMC, sobretudo quanto à ausência de metas e mecanismos para

<sup>46</sup> Medidas entendidas pela literatura como “safe to fail” ou “sem arrependimentos”, uma vez que seriam economicamente viáveis e necessárias, independentemente da crise climática (Rio de Janeiro, 2018).

<sup>47</sup> RIO DE JANEIRO (Estado). *Plano de Adaptação Climática do Estado do Rio de Janeiro: relatório final*. Rio de Janeiro: Secretaria de Estado do Ambiente, 2018.

a execução das ações ali indicadas, aponta para a necessidade de explorar outras perspectivas e reduzir a escala de atuação para enfrentamento da crise climática. Partindo desta constatação e buscando privilegiar as especificidades locais, propõe-se o desenvolvimento do instrumento de planejamento urbano referido como Plano Setorial – PS.

Em Natal, no contexto dos novos marcos regulatórios urbanos elaborados à luz da Constituição Federal de 1988 e ainda antes da instituição do EC, o PS foi gestado no contexto da elaboração do PDN 1994, mas apenas inserido no PDN 2007, mantendo-se até os dias atuais. Trata-se de uma estratégia de “[...] gestão territorial, ambiental e urbana, cujo objetivo é estimular capacidades locais, de cada bairro, e promover ações urbanísticas que correspondam às características do lugar”.<sup>48</sup>

Diferentemente do instrumento Operação Urbana Consorciada – OUC,<sup>49</sup> o PS não tem autonomia para alterar os parâmetros definidos pelo PD, apenas detalhá-los, com vistas a otimizar a função socioambiental da propriedade, garantindo um uso socialmente justo e ecologicamente equilibrado do seu território. Este olhar mais centrado na microescala dos bairros – uma das unidades territoriais do planejamento urbano e ambiental do município – foi requerido pelos técnicos da própria SEMURB que buscavam, diante do agravamento dos problemas urbanos, “[...] ferramentas e estratégias que facilitassem a aplicação dos instrumentos previstos no Plano Diretor, visando reduzir os problemas existentes pela não implementação e pela não compatibilização do adensamento à infraestrutura de suporte”.<sup>50</sup>

Mesmo instituído pelo PDN 2007<sup>51</sup> e demarcada a urgência, o protagonismo e a prioridade de Ponta Negra para realização de seu PS, o instrumento nunca chegou a ser regulamentado, minando a mobilização popular e institucional que se formara para construir ações de reversão dos principais problemas do bairro, tais como, a integridade da paisagem do Morro do Careca;<sup>52</sup> a sobrecarga da infraestrutura de saneamento e sistema viário; e a especulação imobiliária relacionada

<sup>48</sup> NATAL. Prefeitura Municipal. *Lei Complementar nº 208/2022*. DOM: Natal, 2022.

<sup>49</sup> Considera-se Operação Urbana Consorciada o conjunto de intervenções e medidas coordenadas pelo Poder Público municipal, regidas por lei específica e com a participação dos proprietários, moradores, usuários permanentes e investidores privados, visando alcançar, em uma área, transformações urbanísticas estruturais, melhorias sociais e a valorização ambiental (BRASIL, 2001).

<sup>50</sup> FURUKAVA, Camila. *Plano Setorial: a construção de estratégias para implementação do Plano Diretor de Natal*. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012. p. 15.

<sup>51</sup> Unidos do acúmulo de discussões nas Conferências do PD, os moradores de Ponta Negra, com o apoio do Projeto de Extensão “Habitação e Direito à Moradia: assessoria técnica a grupos de organizações sociais” do DARQ/UFRN, apresentaram uma emenda à minuta do PDN em tramitação na Câmara. Requereu-se a elaboração de um PS que incluísse o bairro, proposta aprovada e incluída no PDN 2007.

<sup>52</sup> Promontório dunar que marca o início da enseada da Praia de Ponta Negra, um dos cartões postais e símbolos da cidade.

às atividades turísticas, ameaçando, particularmente, a permanência da população da Vila de Ponta Negra.<sup>53</sup>

Apesar de não haver menção direta aos impactos das mudanças climáticas expressos no avanço do nível do mar, a preocupação com a integridade do Morro do Careca e do sistema de saneamento básico – mais diretamente relacionados ao equilíbrio ambiental do meio físico – girava, como até hoje, ao redor da pressão do segmento turístico-imobiliário pelo incremento do adensamento e da verticalização. Com o passar do tempo, no entanto, as transformações no comportamento dos agentes hidrodinâmicos costeiros em função das alterações do clima, colocaram o enfrentamento de seus impactos como uma questão central para qualquer peça de planejamento urbano, sobretudo, das cidades litorâneas.

Com a mesma nomenclatura, mas com uma compreensão diferente de seu objetivo e conteúdo, a PNMC também aponta para a elaboração de planos setoriais de mitigação e de adaptação climáticas. Nesse caso, o elemento qualificador “setorial” refere-se, não ao fragmento do território ao qual estará vinculado, mas aos setores para os quais devem ser identificadas as vulnerabilidades à mudança do clima, com vistas a atender metas gradativas de redução de emissões antrópicas quantificáveis e verificáveis de GEE, considerando as especificidades de cada setor.<sup>54</sup>

O conteúdo dos planos referidos era dado pelo Decreto nº 7.390/2010,<sup>55</sup> que regulamentava os instrumentos da PNMC – revogado sem que as especificações fossem revisadas ou recolocadas pelo novo normativo.<sup>56</sup> Pela ausência de conteúdo substitutivo, recorre-se à redação revogada, que apontava a necessidade de discriminar: (i) meta de redução de emissões em 2020, incluindo metas gradativas com intervalo máximo de três anos; (ii) ações a serem implementadas; (iii) definição de indicadores para o monitoramento e avaliação de sua efetividade; (iv) proposta de instrumentos de regulação e incentivo para implementação do respectivo Plano; e (v) estudos setoriais de competitividade com estimativa de custos e impactos.

Quanto ao conteúdo mínimo do PS *urbanístico* que pode ser elaborado à luz do PDN 2022, tem-se: (i) definição do perímetro das áreas que abrange; (ii) definição dos mecanismos de estímulo ou de inibição ao adensamento; (iii) obediência ao Plano Diretor de Mobilidade Urbana e à Política Habitacional de Interesse Social do Município de Natal; (iv) respeito aos índices máximos e às prescrições

<sup>53</sup> SILVA, H. A.; MORAIS, M. C.; TEIXEIRA, R. B. Planejamento urbano e participação popular: uma experiência de ensino e extensão no bairro Ponta Negra, Natal/RN. *Risco Revista de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo*, on-line, n. 9 (1): p. 110-223, 2009.

<sup>54</sup> Geração e distribuição de energia elétrica; transporte público urbano e sistemas de modais de transporte interestadual de cargas e passageiros; indústria de transformação e bens de consumo duráveis; indústrias químicas fina e de base; indústria de papel e celulose; mineração; indústria da construção civil; serviços de saúde; e agropecuária (BRASIL, 2009).

<sup>55</sup> BRASIL. *Decreto nº 7.390 de 9 de dezembro de 2010*. Brasília, DF: DOU, 2010.

<sup>56</sup> BRASIL. *Decreto nº 9.578 de 22 de novembro de 2018*. Brasília, DF: DOU, 2010.

estabelecidas no Plano Diretor e demais regulamentações específicas que incidam na área; (v) proposição de soluções urbanísticas, de acessibilidade viária, de transporte e trânsito, localização e dimensionamento de equipamentos e serviços considerando a infraestrutura existente, a população residente e usuária, a paisagem, o conforto ambiental urbano, a dinâmica do mercado, a implantação de grandes projetos públicos ou privados já previstos, além de indicar, quando possível, as fontes de recursos disponíveis.<sup>57</sup>

Analisando os objetivos e conteúdo das duas “modalidades” de PS, observa-se mais aproximações do que distanciamentos. Elaborados de forma participativa, ambos visam a qualificação do território com vistas à garantia de maior resiliência aos problemas cotidianamente enfrentados e aqueles delineados pela ciência climática para o futuro. Dessa forma, reunindo e adaptando-os, propõe-se a construção de um *Plano setorial urbanístico-ambiental à luz da emergência climática*. Este configura-se como estratégia de articulação entre os agentes sociais implicados na vivência, investigação, diagnóstico, planejamento e tomada de decisões, para elaboração de soluções baseadas na ciência para enfrentar as vulnerabilidades de uma fração do bairro de Ponta Negra, a seguir apresentado.

## 4.1 O Bairro, a Praia de Ponta Negra e as mudanças do clima

Localizada no bairro homônimo, na região Sul da cidade, a Praia de Ponta Negra tem protagonismo simbólico e socioeconômico no turismo de Natal e do RN, abrigando, juntamente com as praias da Via Costeira, um complexo hoteleiro e demais equipamentos de apoio ao turismo.

Oriunda da comunidade batizada como Vila de Ponta Negra, a ocupação do bairro foi iniciada por pescadores e catadores de mangaba, que também cultivavam produtos alimentícios para subsistência e, na década de 1920, somavam algo ao redor de 500 habitantes.<sup>58</sup> A década de 1960 trouxe os movimentos de parcelamento do solo e construção de conjuntos habitacionais e casas de veraneio no bairro, enquanto no final da década de 1970,<sup>59</sup> sua ocupação tomou impulso a partir do Projeto Parque das Dunas – Via Costeira<sup>60</sup> cuja via expressa o conectou à orla central do município.<sup>61</sup>

<sup>57</sup> NATAL. *Lei Complementar nº 208/2022*. Natal: DOM, 2022.

<sup>58</sup> PEREIRA, P. E. A. *Turismo e mercado imobiliário na Vila de Ponta Negra/Natal/RN: segregação residencial*. Dissertação (Mestrado em Turismo) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2024.

<sup>59</sup> Os anos 1970 também trouxeram outras intervenções que viabilizaram a ocupação da região, tais como a construção de um viaduto, em 1974 e o asfaltamento da entrada de Ponta Negra, com quase 7 km de extensão, em 1975 (SILVA, 2022).

<sup>60</sup> A Via Costeira (1981) articula-se à implementação do Parque das Dunas (1977) – estratégia do plano de ação do Governo estadual da época, para atração de investimentos nacionais e internacionais (estes últimos, sobretudo, a partir dos anos 2000) ao setor turístico por meio do ordenamento da orla marítima.

<sup>61</sup> Até então, Ponta Negra era considerada uma potencialidade turística distante do centro consolidado e que despontaria como tal apenas na década de 1990 (SILVA, 2022).

Sendo uma praia arenosa com a presença de dunas – dentre as quais o monumento natural do Morro do Careca – a morfologia natural de Ponta Negra configurou-se a partir da dinâmica sedimentar de retroalimentação do sistema duna-praia, cujo movimento tende a equilibrar os volumes de areia transportados da praia em direção ao mar (retirada), com aqueles trazidos pelos ventos às dunas (adição). Sobre essa dinâmica, verifica-se, entre 1976 e 1986, um balanço sedimentar negativo da praia<sup>62</sup> o que significa dizer que esta perdeu mais areia do que ganhou, mostrando que o processo de erosão já estava instalado.<sup>63</sup> Contudo, a instalação (2012-2014) do enrocamento na Praia de Ponta Negra, desestabilizou o balanço sedimentar e acelerou a erosão máxima, antes de até -1,5 m/ano para taxas superiores a -1,6 m/ano, alcançando -2,0 m/ano, entre 2016-2023 e propagada para as praias adjacentes da Via Costeira, antes estáveis ou com taxas de erosão inferiores a -0,5 m/ano.

A constatação, *a posteriori*, do referido processo natural, não resultou no cuidado com as estratégias de ocupação da região ao longo dos anos. As intervenções humanas tornaram-se, portanto, variáveis de aceleração e intensificação da erosão, sobretudo, em função da interface da Praia com o sistema de drenagem urbana e das obras de engenharia supostamente adequadas à contenção da erosão e proteção da infraestrutura local instalada, como o enrocamento. Sobre a drenagem, identifica-se<sup>64</sup> o impacto da chegada das águas canalizadas pelo sistema na perda de sedimentos em direção ao mar – para além das questões relacionadas à saúde pública e balneabilidade das águas, uma vez que o sistema é, não raro, contaminado com ligações clandestinas de esgoto e vice-versa. Já sobre o processo de enrocamento – iniciado pela municipalidade em 2013 e adotado como estratégia de contenção em praticamente toda a orla – questiona-se a obra em função da inadequação das rochas utilizadas, bem como de seu formato que, além de propício ao acúmulo de lixo (e as consequências disso derivadas), dificulta o acesso à praia de banhistas e trabalhadores – com especial ênfase aos pescadores e suas embarcações.

Diante da complexidade dos desafios erosivos em Ponta Negra, o aterro hidráulico constituiu intervenção de engenharia costeira direcionada à restauração da

<sup>62</sup> AMARO, V. E.; SCUDELARI, A. C.; NEVES, C. F.; TABOSA, W. F.; LIMA, Z. M.; SANTOS JR., O. F.; FERREIRA, A. T. S.; SANTOS, A. L. S.; BUSMAN, D. V. *Laudo Pericial – Item B*: Indicação das obras emergenciais de contenção e reparação dos equipamentos públicos e de segurança dos frequentadores da Praia de Ponta Negra. Natal, 2012.

<sup>63</sup> A evolução dos estudos com o suporte de uma análise multitemporal mostrou a intensificação da erosão a partir dos anos 2000, de forma que entre 1976 e 2012 o balanço sedimentar negativo apontou taxa de erosão máximas de -1,5 metro/ano, com recuo da linha de praia em cerca de 79,4 metros (AMARO *et al.*, 2015).

<sup>64</sup> AMARO, V. E.; GOMES, L. R. S.; LIMA, F. G. F.; SCUDELARI, A. C.; NEVES, C. F.; BUSMAN, D. V.; SANTOS, A. L. S. Multitemporal Analysis of Coastal Erosion Based on Multisource Satellite Images, Ponta Negra Beach, Natal City, Northeastern Brazil, *Marine Geodesy*, v. 38, n.1, p. 1-25, 2015.

funcionalidade e da extensão da face de praia, resultando no incremento de cerca de 20 a 30 metros da largura da faixa de areia, nos períodos de preamar. Contudo, a observação de eventos de galgamento durante as preamares de sizígia<sup>65</sup> suscita preocupações acerca da suficiência da cota topográfica alcançada pela obra para mitigar os efeitos de eventos hidrodinâmicos extremos. Na avaliação do funcionamento e da vida útil do aterro, ainda importa considerar a dinâmica dos ciclos de erosão-deposição sedimentar, mais ou menos acelerados no tempo em função da intensificação do clima de ondas.<sup>66</sup>

Imprescindível em todas as etapas da obra – desde os momentos iniciais de coleta de dados, diagnóstico, implantação do canteiro, execução e também na “acomodação” do espaço – a minuciosa análise dos impactos decorrentes da nova configuração da Praia tem sido negligenciada e gerado conflitos que envolvem, sobretudo, os gestores municipais, os técnicos do órgão de licenciamento ambiental do estado do RN e os segmentos sociais mais diretamente dependentes deste território, como comerciantes formais e informais e pescadores artesanais. Estes últimos são o público mais vulnerável deste “sistema”, pois já vem, ano após ano, perdendo espaço (físico e simbólico). Se, até meados dos anos 2000, era comum o compartilhamento da faixa de areia entre banhistas e embarcações, ao longo do tempo estas foram setorizadas e deslocadas para as proximidades do Morro do Careca, principalmente após o enrocamento e as dificuldades dele derivadas.

Entende-se que o aterro hidráulico pode, por um lado, ampliar a possibilidade de reinserção desses trabalhadores na praia, já que haverá mais espaço disponível. Por outro lado, está sendo realizada sem consultá-los, desconsiderando sua característica de comunidade tradicional – nos termos antropológicos e normativos<sup>67</sup> – e a conseqüente experiência na lida com o mar e especialmente com a fauna marinha, da qual dependem para sobreviver. Este *modus operandi* parece estar sendo reproduzido, inclusive, no processo de controle da ocupação da (nova) porção de areia disponível.

Apesar dos conflitos até aqui pontuados ou, talvez, precisamente em função destes, o contexto também é uma oportunidade de combinar os conhecimentos científicos e não científicos para disparar processos de transformação local que incluam a cultura científica, a cultura administrativa e a cultura comunitária em um

<sup>65</sup> Transbordamento do nível da água em função de marés muito altas.

<sup>66</sup> AMARO, V. E.; GOMES, L. R. S.; LIMA, F. G. F.; SCUDELARI, A. C.; NEVES, C. F.; BUSMAN, D. V.; SANTOS, A. L. S. Multitemporal Analysis of Coastal Erosion Based on Multisource Satellite Images, Ponta Negra Beach, Natal City, Northeastern Brazil, *Marine Geodesy*, v. 38, n.1, p. 1-25, 2015.

<sup>67</sup> O PDN 2022 reconhece a enseada de Ponta Negra como uma AEIS do tipo “comunidades tradicionais litorâneas”, ratificando a necessidade de Consulta Livre, Prévia e Informada – CLPI, antes de serem tomadas decisões que afetassem seus bens ou direitos, conforme prevê a Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho – OIT.

modelo de governança atento às mudanças climáticas.<sup>68</sup> Este é o princípio norteador dos chamados Experimentos do Mundo Real – EMR, a seguir problematizado e detalhado enquanto estratégia metodológica para construção do PS.

## 4.2 Experimento do Mundo Real, Vivências e Saberes no Espaço Local e as estratégias metodológicas de construção do Plano Setorial

Ainda que todos percebam e sintam as consequências de eventos extremos, alguns segmentos sociais habitam territórios que os posicionam em situação de maior fragilidade, evidenciando o descolamento entre as possibilidades oferecidas pelos instrumentos de planejamento democrático e a legislação urbana no Brasil, e a realidade socioambiental de suas periferias. A dialética entre a construção de críticas e questionamentos à efetividade desse arcabouço normativo, bem como sua operacionalização em busca da justiça socioespacial, é a concepção política que norteia a atuação dos agentes aqui engajados para a construção do PS.

Parte-se da interlocução acadêmico-comunitária-institucional, que permeia projetos e ações de extensão universitária, mas também as dinâmicas do ensino e da pesquisa em estudos urbanos e regionais no Departamento de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – DARQ/UFRN. Ali, historicamente desenvolve-se, junto aos segmentos populares da sociedade, a participação propositiva nos processos de construção e revisão das políticas públicas urbanas e ambientais, por seus docentes, discentes, pesquisadores, extensionistas, muitos dos quais hoje vinculam-se ao projeto de extensão Fórum Direito à Cidade. Nesse mesmo contexto, adicionando a especificidade e a complexidade da investigação e da busca pela superação dos impactos socioambientais das mudanças do clima ao estudo das cidades e municípios, estão os docentes, discentes e pesquisadores de um dos Institutos de Ciência e Tecnologia da mesma instituição, o INCT Klimapolis.<sup>69</sup>

Parceiros desde o ano de 2023 e reunidos ao redor do projeto de pesquisa “Áreas urbanas brasileiras em perspectiva transdisciplinar: avaliação, cenários e soluções para adaptação às mudanças climáticas e ao desenvolvimento sustentável”, Fórum e Klimapolis buscam fomentar a construção de soluções de infraestrutura,

<sup>68</sup> KOURY, A. P.; CASTRO, A. O Laboratório Klimapolis e os Experimentos do Mundo Real: uma nova abordagem da ciência para transformação das cidades. In: *VII Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (ENANPARQ)*, São Carlos. Refazer, restaurar e Revisar. São Carlos: IAUSP, 2022.

<sup>69</sup> Desde 2017 a rede pesquisa resiliência climática e ambiental em áreas urbanas brasileiras, buscando popularizar os estudos sobre avaliação, cenários e soluções para adaptação às mudanças climáticas e desenvolvimento sustentável, tendo os EMRs com eixo transversal. Em 2022, foi aprovada enquanto INCT pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

planejamento e gestão urbanas baseadas na ciência para enfrentar a crise ecológica. Dessa forma, a convergência entre a abordagem metodológica do Fórum – caracterizada pelo engajamento dialógico entre diversos agentes sociais para promoção de relações transformadoras entre universidade e sociedade – e a metodologia da rede transdisciplinar Klimapolis – dedicada à investigação e implementação de Laboratórios ou Experimentos do Mundo Real – LMR/EMR – evidencia promissora sinergia para a inovação social e a pesquisa aplicada.<sup>70</sup>

Os LMR e EMR, tradução literal da expressão *Real World Laboratories* e *Real World Experiments*, representam uma abordagem metodológica que, apesar de manter sua terminologia, não se dá nos limites dos tradicionais laboratórios, buscando a experimentação e o estudo em ambientes não controlados e considerando a complexidade inerente aos sistemas sociais, ambientais e tecnológicos, para a troca de saberes e a produção coletiva do conhecimento. Dessa forma, são importantes tanto o *produto* – a política, o plano, o projeto, a obra, etc. – quanto o *processo* e as aprendizagens por ele proporcionadas.

Esta abordagem não é única ou completamente inédita em seus objetivos e métodos. No campo das políticas públicas brasileiras, por exemplo, estruturado, sobretudo, na segunda metade do século XX, diversas abordagens<sup>71</sup> fundamentam-se pela inclusão da participação social, em todas as fases do seu ciclo.

O potencial desta metodologia está posto. Importa, no entanto, questionar o uso, em campo, de sua tradução literal – especialmente no que se refere aos termos “experimento” e “laboratório”. O pano de fundo para este questionamento é o fato e o relato, pelos agentes locais, da falta de continuidade dos trabalhos e do pouco ou nenhum contato com os resultados das pesquisas que “usam” os territórios, sobretudo populares, como universo ou objeto de pesquisa. Isso os leva a reproduzir expressões já conhecidas pelos profissionais pesquisadores – extensionistas – acadêmicos, como: “periferia não é laboratório de arquiteto”. Por isso, aproveita-se deste momento de reflexão e desenvolvimento do PS, para avaliar os limites e possibilidades, danos e ganhos que a manutenção da referida terminologia pode trazer à relação entre os agentes envolvidos nesta atividade. Como uma espécie de ensaio para possível reformulação, sugere-se o uso do termo: Vivências e saberes no espaço local – VIVERES.

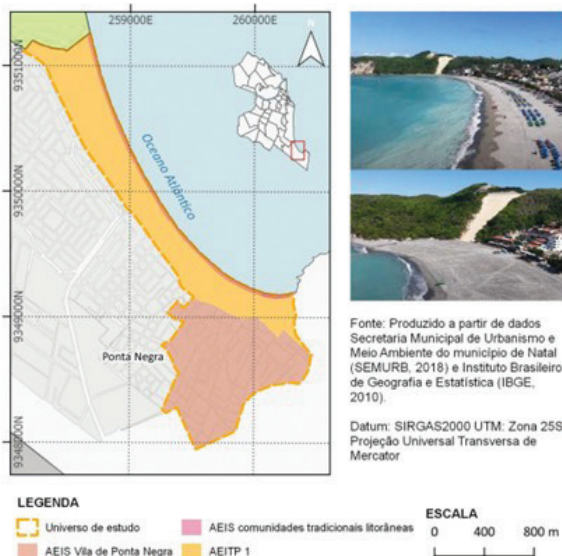
<sup>70</sup> SCHÄPKE, N.; STELZER, F.; CANIGLIA, G. *et al.* Labs in the real world: advancing transdisciplinary research on and for sustainable development. *Sustainability Science*, 13(6), p. 1521–1535, 2018.

<sup>71</sup> Destaca-se: a pesquisa participativa, na qual investigadores e comunidades se envolvem em sua realidade e a analisam, sendo não apenas objetos, mas sujeitos de pesquisa (MALINOWSKI, 1978; CLIFFORD, 2002); a pesquisa-ação e sua busca por soluções aos problemas percebidos por indivíduos ou grupos, compartilhando, ampliando e diversificando conhecimento acerca destes (THIOLLENT, 1986); as metodologias qualitativas multimétodos que privilegiam a subjetividade, o pertencimento, a identidade e as relações socioculturais estabelecidas no tempo e espaço para a construção de respostas às complexidades das interações sociais.

Conforme já anunciado, quanto à delimitação espacial da atividade, o bairro de Ponta Negra é o foco de análise. Justifica-se sua escolha pelo referencial na interseção entre a prospecção de cenários e soluções para a adaptação às mudanças climáticas e a reprodução do capital imobiliário e turístico – este último em frequente desalinho com os princípios do desenvolvimento sustentável, apesar de usar largamente sua retórica.

Recorta-se, ainda, dentro da unidade bairro, um setor ainda mais específico (Figura 3), representado pela franja litorânea à faixa de praia e entorno do Morro do Careca, que envolve as comunidades e os espaços de maior fragilidade socioambiental, sendo: (i) a faixa de orla urbanisticamente definida como AEITP 1 e que abriga a (ii) AEIS do tipo comunidades tradicionais litorâneas, responsáveis pela pesca artesanal reconhecida e apoiada por suas características particulares e moradia e trabalho, praticadas em terra e mar, o que se vincula à (iii) AEIS Vila de Ponta Negra, desbravada por estes pescadores e pescadoras,<sup>72</sup> e seu local de moradia, ainda atualmente.

**Figura 3** – Bairro de Ponta Negra e delimitação do universo de realização do VIVERES Ponta Negra



Fonte: Produzido por Rodrigo Silva (2025) a partir de dados da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo do município de Natal (2018) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010).

<sup>72</sup> Em 1955, a família Pedroza (a qual integrava o então governador do estado do RN, Sílvio Pedroza) expropriou parte das terras da Vila de Ponta Negra em seu benefício, fazendo com que os moradores perdessem áreas de cultivo agrícola – primeira atividade de subsistência e obtenção de renda – e tivessem que recorrer à pesca para sua sobrevivência (CAVALCANTE, 2019).

Tal procedimento é mais um elemento revelador da abordagem qualitativa da metodologia que guia o desenvolvimento do PS, distinguindo-se pela não aderência a parâmetros estatísticos quantitativos. Fundamentando-se, ao invés disso, na vulnerabilidade do setor, meticulosamente documentada por meio de imersões empíricas no território, possibilitando a observação direta e a análise contextualizada dos debates e conflitos que o tocam. Realiza-se, por isso, um recorte orientado para prover, prioritariamente, os territórios mais fragilizados de uma estrutura socioespacial e normativa, capaz de garantir mais resiliência ao setor estudado.

## 5 Conclusões

Entende-se o Plano Setorial aqui proposto como uma estratégia para concretizar a transição da fase de formação da agenda de adaptação dos territórios, ao seu efetivo planejamento e implementação. Trata-se de um instrumento de gestão urbana, que articulado com os demais e alinhado ao Plano Diretor do município, pode resultar numa peça normativa que dialogará com o Plano Municipal de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas e incidirá nos fundamentos e redesenho da infraestrutura urbana, ajustada a novos protocolos, incluindo a adoção de Soluções Baseadas na Natureza – SBN mais ajustados às especificidades de cada território.

Nesse contexto, em diálogo com a populações implicadas e articulando distintos problemas, a investigação e a apreensão das demandas incorporam olhares múltiplos e diversos, não apenas na “fase diagnóstica” ou na “leitura comunitária”, quando os fatores de risco e as indicações de vulnerabilidade são inventariadas, denunciadas e analisadas, mas, sobretudo, na elaboração, priorização e definição dos meios de implementação das ações de adaptação climática, de forma que se alinhem às dinâmicas socioeconômicas e culturais locais.<sup>73</sup>

Teórico e metodologicamente delineado, o diálogo direto com os segmentos sociais de maior vulnerabilidade do bairro de Ponta Negra será iniciado nas próximas semanas, quando se poderá avançar para aproximar a pesquisa e produção de conhecimento científico sobre as mudanças do clima aos saberes tradicionais e empíricos dos habitantes de ZC urbanas. Ainda, em um contexto de Avaliação e Implementação de Instrumentos de Política Urbana na Perspectiva da Adaptação Climática<sup>74</sup> no cenário nacional, espera-se contribuir para este consolidar a “lente climática” no *hall* das políticas públicas, da atuação empresarial e de organizações da sociedade civil.

<sup>73</sup> MONZONI, M.; NICOLLETTI, M. Abra a janela. *GV executivo*. v. 23, n. 1, p. 1-10, fev. 2024.

<sup>74</sup> Projeto fruto da parceria entre a Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ e o Ministério das Cidades – MCID. Trata-se de um desafio: articular uma problemática do uso e ocupação do solo, da preparação das cidades, das metrópoles, do aquecimento global e das mudanças climáticas (MINISTÉRIO..., 2024).

### **Climate change and urban planning instruments: an academic-popular experience for implementing the climate adaptation agenda on the seafront of Natal - RN**

**Abstract:** In the Brazilian coastal zone, the context of climate change has intensified coastal erosion, marine flooding, and mass movements, driven—though not exclusively—by the relative rise in mean sea level. Although the impacts of these extreme events are widespread, certain social groups and territories face heightened vulnerability, underscoring the gap between the potential of Brazil's urban and environmental planning instruments and the socio-spatial realities of its peripheries. The tension between questioning the effectiveness of this regulatory framework and mobilizing it in pursuit of socio-spatial justice informs the design of an urban–environmental sectoral plan in the context of the climate emergency. This plan is grounded in an approach (re)named VIVERES, centered on knowledge exchange among university actors, organized civil society, and popular movements, with the aim of strengthening resilience in a portion of the Ponta Negra neighborhood, located along the seafront of the municipality of Natal–RN.

**Keywords:** Coastal zone. Climate change. Sectoral plan. Real World Experiments. Resilience.

---

## Referências

AMARO, V. E.; SCUDELARI, A. C.; NEVES, C. F.; TABOSA, W. F.; LIMA, Z. M.; SANTOS JR., O. F.; FERREIRA, A. T. S.; SANTOS, A. L. S.; BUSMAN, D. V. *Laudo Pericial – Item B: Indicação das obras emergenciais de contenção e reparação dos equipamentos públicos e de segurança dos frequentadores da Praia de Ponta Negra*. Natal, 2012.

AMARO, V. E.; SCUDELARI, A. C.; OLIVEIRA, D. S.; LACERDA, I. L. C.; MATOS, M. F. A. Análise de Índices de Vulnerabilidade Física com uso de Geotecnologias na Região da Barreira do Inferno/RN. *Revista de Geociências do Nordeste*, v. 7, n. 2, p. 179-192, 2021.

AMARO, V. E.; CARVALHO, R. C.; MATOS, M. F. A.; INGUNZA, M. D. P. D.; SCUDELARI, A. C. Avaliação da suscetibilidade do solo à erosão nas falésias do litoral oriental do estado do Rio Grande do Norte. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v. 22, n. 1, 2021.

AMARO, V. E.; GOMES, L. R. S.; LIMA, F. G. F.; SCUDELARI, A. C.; NEVES, C. F.; BUSMAN, D. V.; SANTOS, A. L. S. Multitemporal Analysis of Coastal Erosion Based on Multisource Satellite Images, Ponta Negra Beach, Natal City, Northeastern Brazil, *Marine Geodesy*, v. 38, n. 1, p. 1-25, 2015.

ARTAXO, P. Uma nova era geológica em nosso planeta: o Antropoceno? *Revista USP*, n. 103, p. 13-24, 2014.

BRASIL. *Decreto nº 7.390 de 9 de dezembro de 2010*. Regulamenta os arts. 6º, 11 e 12 da Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC, e dá outras providências. Brasília: DOU, 2010.

BRASIL. *Decreto nº 9.578 de 22 de novembro de 2018*. Consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo federal que dispõem sobre o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009, e a Política Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Brasília: DOU, 2010.

BRASIL. *Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001*. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília: DOU, 2001.

BRASIL. *Lei nº 12.187 de 29 de dezembro de 2009*. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima e dá outras providências. Brasília: DOU, 2009.

BRASIL. *Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981*. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília: DOU, 1981.

BRASIL. *Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima: estratégia de Zona Costeira*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2018.

- CAVALCANTE, S. M. O. L. *Especulação, sol e mar: os vazios urbanos de Ponta Negra*. Monografia (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.
- CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTA DE DESASTRES NATURAIS – CEMADEN. *Aspectos técnicos dos extremos geo-hidrológicos no país e as diferenças regionais*. São José dos Campos: 2022.
- CLIFFORD, J. *A experiência etnográfica: antropologia e literatura no século XX*. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 2002.
- DI GIULIO, G. M. As cidades brasileiras diante das mudanças climáticas. *GV Executivo*, v. 23, p. e90751, mar. 2024.
- GUIMARÃES, V. T. Justiça ambiental no direito brasileiro: fundamentos constitucionais para combater as desigualdades e discriminações ambientais. *Teoria Jurídica Contemporânea*, v. 3, p. 36-63, 2018.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Censo Demográfico 2022*. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. Ch. 11: Weather and climate extreme events in a changing climate. In: *Climate change 2021: The physical science basis*. Contribution of Working Group 1 to the Sixth Assessment Report of the IPCC. Cambridge University Press, p. 11-16, 2021.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. *Climate change 2021: the physical science basis*. The working group I contribution to the sixth assessment report. Cambridge: Cambridge University Press, 2021.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. *Climate change 2022: mitigation of climate change*. The working group III contribution to the sixth assessment report. Cambridge: Cambridge University Press, 2021.
- JANOT, L. F. Apresentação. In: HERZOG, Cecilia Polacow. *Cidade para todos: (re)aprendendo a conviver com a Natureza*. Rio de Janeiro: Mauad X: Inverte, 2013.
- KOURY, A. P.; CASTRO, A. O Laboratório Klimapolis e os Experimentos do Mundo Real: uma nova abordagem da ciência para transformação das cidades. In: *VII Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (ENANPARQ)*, 2022, São Carlos. Refazer, restaurar e Revisar. São Carlos: IAUSP, 2022.
- MALINOWSKI, B. *Argonautas do Pacífico Ocidental: um relato do empreendimento e da aventura dos nativos nos arquipélagos da Nova Guiné melanésia (Série Os Pensadores)*. São Paulo: Abril Cultural, 1978.
- MATOS, M. F. A.; AMARO, V. E.; SCUDELARI, A. C.; ROSADO, S. B. Estimativas das alterações de longo prazo na linha de praia do Litoral Oriental do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 23(1), 2022.
- MINISTÉRIO das Cidades e INCT Observatório das Metrôpoles firmam parceria em projeto sobre adaptação climática e políticas urbanas. *Notícias Observatório das Metrôpoles*. 05 dez. 2024. Disponível em: <https://www.observatoriodasmetropoles.net.br/ministerio-das-cidades-e-inct-observatorio-das-metropoles-firmam-parceria-em-projeto-sobre-adaptacao-climatica-e-politicas-urbanas/>. Acesso em: 03 abr. 2025.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. *Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro*. Brasília: MMA, 2022.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA. *Plano Clima – Adaptação*, [s.d.].
- MIRAFETAB, F. Insurgência, planejamento e a perspectiva de um urbanismo humano. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, 18(3), p. 363-377, 2016.

- MONZONI, M.; NICOLLETTI, M. Abra a janela. *GV executivo*. v. 23, n. 1, p. 1-10, fev. 2024.
- NATAL. Prefeitura Municipal. *Lei Complementar nº 082/2007*. DOM: Natal, 2007.
- NATAL. Prefeitura Municipal. *Lei Complementar nº 208/2022*. DOM: Natal, 2022.
- NOBRE, P. J. L. Patrimônio-paisagem: função social da cidade. *Estudos e Pesquisas em Psicologia*, v. 7, n. 2, 2017.
- PEREIRA, P. E. A. *Turismo e mercado imobiliário na Vila de Ponta Negra/Natal/RN: segregação residencial*. Dissertação (Mestrado em Turismo) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2024.
- RIO DE JANEIRO (Estado). *Plano de Adaptação Climática do Estado do Rio de Janeiro*: relatório final. Rio de Janeiro: Secretaria de Estado do Ambiente, 2018.
- SANTOS, Y. C. *Gestão adaptativa às mudanças climáticas: uma análise situacional em municípios do semiárido brasileiro*. (Mestrado em Estudos Urbanos e Regionais) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.
- SCHÄPKE, N.; STELZER, F.; CANIGLIA, G. *et al.* Labs in the real world: advancing transdisciplinary research on and for sustainable development. *Sustainability Science*, 13(6), p. 1521–1535, 2018.
- SHORT, A. D.; MASSELINK, G. Embayed and semi-circular beach systems: 1. Morphodynamics. *Marine Geology*, 151(1-4), p. 183-199, 1999.
- SILVA, H. A.; MORAIS, M. C.; TEIXEIRA, R. B. Planejamento urbano e participação popular: uma experiência de ensino e extensão no bairro Ponta Negra, Natal/RN. *Risco Revista de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo, on-line*, n. 9 (1): p. 110-223, 2009.
- SILVA, R. *Tinha uma praia no meio do caminho*: a retenção especulativa do solo urbano em faixas litorâneas de Natal submetidas ao controle de gabarito da ZET-3. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.
- STOCKDON, H. F.; SALLENGER JR., A. H.; HOLMAN, R. A.; HOWD, P. A. A simple model for the spatially variable coastal behavior of shoreline change. *Journal of Geophysical Research: Earth Surface*, 111(F4), 2006.
- THIOLLENT, M. *Metodologia da Pesquisa-Ação*. São Paulo: Cortez, 1986.
- UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME – UN-Habitat. *World Cities Report 2020*: The value of sustainable urbanization. UN-Habitat: 2020.
- UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION – UNDRR. *Global assessment report on disaster risk reduction 2019*. Geneva: UNDRR, 2019.
- UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION – UNDRR. *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2021*. Geneva: UNDRR, 2021.
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY – USEPA. *Climate Change Indicators: permafrost*. [s.d.].
- VILLAÇA, F. *As ilusões do plano diretor*. São Paulo: Edição do autor, 2005.
- VIZEU, F.; MENEGHETTI, F. K.; SEIFERT, R. E. Por uma crítica ao conceito de desenvolvimento sustentável. *Cadernos Ebape.br*, v. 10, p. 569-583, 2012.

WANG, X. L.; SWAIL, V. R. Trends of Atlantic wave extremes as simulated in a 40-yr wave hindcast using kinematically reanalyzed wind fields. *Journal of Climate*, v. 15, p. 1020-1035, 2002.

YOUNG, I. R. Seasonal and extreme wave climate. *Annual Review of Fluid Mechanics*, 49, p. 105-129, 2017.

---

Informação bibliográfica deste texto, conforme a NBR 6023:2018 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

ANDRADE, Sarah de Andrade e; ATÁÍDE, Ruth Maria da Costa; AMARO, Venerando Eustáquio. Mudanças do clima e os instrumentos urbanísticos: experiência acadêmico-popular para efetivação da agenda da adaptação climática na orla marítima de Natal-RN. *Revista Brasileira de Direito Urbanístico – RBDU*, Belo Horizonte, ano 11, n. 21, p. 255-281, jul./dez. 2025. DOI: 10.52028/RBDU.v11.i21.ART09.RN

---