



XIX ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR  
Blumenau - SC - Brasil

---

POLÍTICAS CLIMÁTICAS E PLANEJAMENTO URBANO: O CASO DAS ZEDUS EM FORTALEZA - CE

**Isabelly Campos Egot** (Universidade Federal do Ceará) - bell.scampos@gmail.com

*Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal do Ceará, com mobilidade acadêmica através do programa Ciências Sem Fronteiras na Ecole Nationale Supérieure d'Architecture et Paysage (ENSAP) de Lille. Pós Graduada em Arquitetura da Paisagem*

**Luis Renato Bezerra Pequeno** (Universidade Federal do Ceará) - renatopequeno@gmail.com

*Graduado em Arquitetura e Urbanismo FAU-USP (1991), mestre em Planejamento de Infraestruturas - Universitaet Stuttgart / DAAD (1995), doutor em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo (2002) e pós-doutor pela PUC-SP (2008). Professor Titula*

## Políticas Climáticas e Planejamento Urbano

### O caso das ZEDUS em Fortaleza - CE

#### INTRODUÇÃO

Este artigo visa apresentar um panorama sobre a política climática de Fortaleza e as políticas de planejamento urbano adotadas para a cidade. Para isso, a política climática será abordada através da análise da Política Municipal de Desenvolvimento de Baixo Carbono<sup>1</sup>, aprovada em junho de 2017, e da Política de Mudanças Climáticas<sup>2</sup>, parte da Política Municipal do Meio Ambiente, aprovada em outubro de 2017. A essas políticas, elaboradas diante dos cenários de mudanças climáticas, serão confrontadas as alterações da Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (LPUOS) efetuadas a partir da Lei Complementar N° 236<sup>3</sup>, de agosto de 2017, em especial, com as regulamentações sobre os territórios delimitados como Zonas de Desenvolvimento Urbano e Social (ZEDUS).

Para isso, inicialmente será apresentada uma introdução sobre mudanças climáticas, as ações que podem ser tomadas diante do fenômeno e como elas se relacionam com o planejamento urbano. A seguir será apresentado um histórico das ações realizadas pela Prefeitura Municipal de Fortaleza dentro da agenda climática do município, assim como as legislações correlatas as mudanças climáticas e o atual risco climático da cidade. Na sequência, serão abordados os instrumentos de planejamento e regulamentação da cidade, com destaque para as ZEDUS, que, por fim, serão confrontadas com as políticas em vigor sobre mudanças climáticas em uma breve análise crítica.

Em grandes centros urbanos tendemos a considerar o clima como mais um elemento que somos capazes de contornar, às vezes com maior ou menor dificuldade, mas quase sempre negligenciando sua importância e abrangência nas nossas vidas. Contudo, o clima foi fator decisivo para o desenvolvimento e o colapso de diversas civilizações (BARBIERI e VIANA, 2015) e ainda hoje as populações urbanas dependem de inúmeros insumos, que mesmo externos ao espaço urbano como disponibilidade de água, são influenciados pelo sistema climático (BUENO, 2010).

O século XX é denominado por muitos como o *século da urbanização*. Em 1900, somente 10% da população mundial vivia em cidades, já em 2010 mais de 50% da população mundial era urbana. Para grande parte da comunidade

---

<sup>1</sup> Lei N° 10.586, de 13 de junho de 2017. Disponível em:

[https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/mudancas-climaticas/politica\\_municipal\\_de\\_meio\\_ambiente.pdf](https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/mudancas-climaticas/politica_municipal_de_meio_ambiente.pdf) Acessado em: 03 de agosto de 2021.

<sup>2</sup> Lei N° 010.619 de 10 de outubro de 2017. Disponível em:

[https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/mudancas-climaticas/politica\\_de\\_desenvolvimento\\_de\\_baixo\\_carbono.pdf](https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/mudancas-climaticas/politica_de_desenvolvimento_de_baixo_carbono.pdf)

<sup>3</sup> Em 2017, foi aprovada a Lei Complementar N° 236, contudo, foram efetuadas posteriormente outras alterações da LPUOS que estão sistematizadas em

<https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/urbanismo-e-meio-ambiente/698-alteracoes-do-parcelamento-uso-e-ocupacao-do-solo-lei-n-236-2017-e-suas-alteracoes> Acessado em 03 de agosto de 2021.

científica, esse salto de urbanização no mundo está profundamente relacionado com o aumento de emissões de gases responsáveis pelo efeito estufa (GEE), levando a variações no sistema climático denominadas *mudanças climáticas*:

Climate change refers to a change in the state of the climate that can be identified (e.g., by using statistical tests) by changes in the mean and/or the variability of its properties and that persists for an extended period, typically decades or longer. Climate change may be due to natural internal processes or external forcings such as modulations of the solar cycles, volcanic eruptions and persistent anthropogenic changes in the composition of the atmosphere or in land use.<sup>4</sup> (IPCC, 2014, p. 120)

As variações no sistema climático são alvo de estudos desde os primórdios da civilização humana, porém estas mudanças geradas pela ação antrópica sobre o meio natural começaram a ser sistematizadas com a criação, em 1988, pela Organização Mundial de Meteorologia (OMM), do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês). Através de *Reports*, o IPCC apresenta os prognósticos sobre o clima mundial com base em estudos realizados por pesquisadores de todo o globo. Desde sua criação, já foram publicados cinco *Reports*, e o sexto relatório está em processo de construção, já tendo sido liberadas as análises do grupo de trabalho que se dedica à análise climática<sup>5</sup>.

No começo dos anos 1990, por ocasião da Eco 92<sup>6</sup>, foi dado o primeiro passo em direção a políticas sobre as mudanças climáticas (MC). A Organização das Nações Unidas (ONU) criou a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas (UNFCCC, na sigla em inglês), um arranjo político-institucional que busca firmar acordos internacionais para reduzir os impactos da ação humana sobre o clima e os impactos que as mudanças climáticas podem ter nas populações humanas. Dentre estes acordos, destacam-se o Protocolo de Kyoto e o Acordo de Paris que foram, respectivamente em 1997 e 2015, alvo de grande comoção política e mobilização para que os países signatários alcancem as metas de emissões de gases propostas.

A partir destes arranjos políticos-institucionais e diante do papel das cidades na dinâmica climática, os governos locais começaram a desenvolver políticas climáticas locais, apoiadas, muitas vezes, por políticas nacionais. Neste cenário, insere-se a cidade de Fortaleza e sua política climática que será vista a seguir.

---

<sup>4</sup> *Mudança climática refere a uma mudança no estado do clima que pode ser identificada (por exemplo usando testes estatísticos) por mudanças no meio e/ou na variabilidade de suas propriedades e que persiste por um período extenso, como décadas ou mais. A mudança climática pode ser devida a processos internos naturais ou forças externas tais como as modulações dos ciclos solares, erupções vulcânicas e mudanças antropogênicas persistentes na composição da atmosfera ou do uso do solo (IPCC, 2014) (Tradução da autora).*

<sup>5</sup> Foram publicados relatórios em 1990, 1995, 2001, 2007 e 2014. O IPCC divide-se em três grupos de trabalhos (GT), formados por pesquisadores de diversas instituições. O primeiro GT avalia os aspectos científico do sistema climático, o segundo GT avalia a vulnerabilidade e a adaptação dos sistemas naturais e socioeconômicos à mudança do clima, e o terceiro GT que trabalha sobre opções de mitigação para limitar os GEE. ( AMBRIZZI, 2014)

<sup>6</sup> Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, que ocorreu no Rio de Janeiro, em 1992.

## MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Até o quarto Relatório do IPCC, a ação humana sobre as mudanças climáticas era questionada, indagando-se sobre os ciclos climáticos anteriores, que provocaram períodos de glaciação e aquecimento. Contudo, neste relatório, o papel das chamadas *forçantes* (ações externas ao sistema climático) de origem humana ficou claro e as atenções voltaram-se para mensurar os impactos do aumento de temperatura no globo.

De forma simplificada pode-se dizer que o aumento da atividade humana, em especial a partir da Revolução Industrial com o uso de combustíveis fósseis, provocou o aumento na liberação de GEE, tais como o CO<sub>2</sub>, que já existiam em baixa concentração na atmosfera<sup>7</sup>. Contudo, o aumento na concentração desses gases tem provocado um aumento progressivo na temperatura do globo. A temperatura global da superfície nas primeiras duas décadas do século XXI (2001-2020) foi quase 1°C mais alta do que aquela de 1850-1900 e, em 2019, as concentrações atmosféricas de CO<sub>2</sub> foram as maiores em 2 milhões de anos (IPCC, 2021).

Os impactos desse aumento de temperatura ainda não são plenamente conhecidos, mas alguns já estão em curso como a diminuição das calotas polares e o consequente aumento nos níveis dos mares. Para sistematizar os principais impactos e riscos para as pessoas, economias e ecossistemas decorrentes das mudanças climáticas, o IPCC adota cinco categorias denominadas *Reasons for Concern* (RFCs): *i*) Sistemas Únicos e Ameaçados; *ii*) Eventos Climáticos Extremos; *iii*) Distribuição de Impactos; *iv*) Impactos Agregados Globais; *v*) Eventos Singulares em Larga Escala (IPCC, 2018).

Embora o papel dos centros urbanos seja claro no fenômeno das mudanças climáticas, são identificados dois tipos de impactos e consequências a eles atrelados: os impactos que são originários de áreas urbanas e que têm efeitos negativos sobre as mudanças climáticas para além das áreas urbanas; e os efeitos globais das alterações que têm impactos negativos também sobre as áreas urbanas, e consequentemente sobre seus habitantes (YOUNG e HOGAN, 2010).

Impactos como o aumento da frequência e intensidade dos eventos climáticos extremos, como chuvas torrenciais ou secas prolongadas, podem deflagrar verdadeiros desastres socioambientais (MARTINS e FERREIRA, 2010; BACK, 2016). Esses episódios, embora possam ocorrer em países desenvolvidos e em desenvolvimento, podem agravar as condições de vulnerabilidade socioambiental já existentes (CODON, CAVENS e MILLER, 2009).

Isso pois a vulnerabilidade socioambiental é um fenômeno onde o risco de vulnerabilidade socioeconômica, já maior em países em desenvolvimento e

---

<sup>7</sup> A atmosfera é composta em 99% de oxigênio e nitrogênio, gases que não absorvem nem emitem radiação térmica. Já CO<sub>2</sub>, assim como o vapor de água e outros gases que existem em menor proporção, absorvem a energia térmica emitida pelo sol, funcionando como uma barreira para que esse calor seja dissipado, mantendo a temperatura da Terra nas condições ideais para a vida. Sem este sistema de aquecimento, a temperatura média do globo seria de -18°C.

em grandes centros urbanos devido às condições de urbanização, coincide ao risco ambiental, também maior em centros urbanos, onde as áreas ambientalmente frágeis são mais frequentemente ocupadas (DESCHAMPS, 2004; MENDONÇA, DESCHAMPS e LIMA, 2013).

As ações que buscam evitar os efeitos negativos atrelados às mudanças climáticas se concentram em dois grupos: as ações de mitigação e as ações de adaptação. De acordo com as definições estabelecidas no IPCC (2007), mitigação é a redução do impacto ambiental, como por exemplo, a redução da emissão de GEE através da mudança de veículos movidos por combustíveis fósseis para veículos elétricos. Já adaptação é o ajuste dos sistemas antrópicos para a convivência com os sistemas naturais, como por exemplo uma ocupação urbana que previna deslizamentos e enchentes.

As duas vertentes de enfrentamento são complementares e indispensáveis, já que, como demonstram os estudos<sup>8</sup>, é extremamente recomendado manter o nível máximo de aquecimento em até 1,5°C, sendo assim indiscutível o papel das ações de mitigação - e os danos econômicos, materiais e sociais podem ser desastrosos<sup>9</sup>, sendo o papel da adaptação fundamental para evitá-los. Contudo, há, tanto nos discursos governamentais quanto na bibliografia científica, uma predominância da mitigação dos GEE em contrapartida às ações adaptativas (MARANDOLA JR., 2009).

Uma questão levantada para essa predominância é que as ações de adaptação ao clima, como ações de infraestrutura de drenagem urbana, já fazem parte do cotidiano das cidades desde a antiguidade (MARANDOLA JR., 2009), contudo a vulnerabilidade a eventos climáticos extremos não é a mesma em todos os espaços de uma cidade, principalmente tratando-se das cidades brasileiras.

Ainda é importante ressaltar que toda a agenda de mudanças climáticas possui grande interface com o planejamento urbano territorial. Sobre a agenda para mitigação das emissões, destacam-se que os objetivos possuem uma sinergia com o desenvolvimento urbano sustentável, visto que, os principais fatores que criam vulnerabilidades no ambiente urbano aos impactos dos perigos climáticos, são relacionados aos baixos indicadores socioeconômicos, a precariedade construtiva das habitações e ao acesso a serviços urbanos essenciais (BLANCO, MCCARNEY, et al., 2011).

## CONTEXTO CLIMÁTICO DE FORTALEZA

A cidade de Fortaleza, capital do Ceará, possui um território de 312,4m<sup>2</sup>, e uma população de 2 452 185 habitantes, segundo dados do último Censo Demográfico, e uma estimativa para 2021 de 2 703 39 habitantes, segundo dados do IPECE<sup>10</sup>.

---

<sup>8</sup> IPCC, 2018

<sup>9</sup> Segundo dados da *United Nations International Strategy for Disaster Reduction* (UNISDR), entre 1995 e 2015, um quarto da população brasileira foi afetada de alguma forma por desastres ambientais.

<sup>10</sup> Disponível em: <https://www.ipece.ce.gov.br/perfil-municipal/> Acessado em 10 de dezembro de 2021.



Inserida no litoral cearense, a cidade possui um clima classificado como Tropical Quente Subúmido, com uma pluviosidade relativamente baixa, no entanto esse evento climático, atualmente, é responsável por alagamentos e enchentes na cidade. Segundo Lima (2018, p. 52) esses eventos são intensificados pelas intervenções provenientes da urbanização, como intervenções construtivas, aterros e terraplenos inadequados, que repercutem na capacidade de escoamento das águas pluviais.

Em paralelo, a cidade possui um alto índice de desigualdade social, expresso no tecido urbano pela grande quantidade de favelas. Lima (2018) alerta que mesmo os eventos climáticos como alagamentos e inundações, assumem papel de ameaças naturais quando atingem comunidades vulneráveis, nas quais se incluem as favelas.

Os projetos relativos as MC começam na cidade em 2013, através de um acordo de cooperação com a Prefeitura Municipal de Fortaleza (PMF), a cidade foi uma das apoiadas no *Projeto Urban Leds I*, financiado pela Comissão Europeia e implementado em conjunto pelo ICLEI e UN-Habitat. Segundo consta nos documentos do projeto, ele teve como objetivos:

(...) Supported local governments in emerging economies to reduce greenhouse gas emissions while also helping achieve local development goals. (...) Develop low emissions development scenarios; and improve institutional capacity to plan, act, and monitor.<sup>11</sup>(ICLEI, 2020).

Para implementar seus objetivos, foi desenvolvida uma metodologia específica, a *Green Climate Cities*, para acompanhar a implementação das atividades nas cidades selecionadas. Nesta metodologia a elaboração de inventários de gases de efeito estufa é considerada como um dos primeiros passos para que as cidades possam elaborar análises mais detalhadas sobre as emissões de GEE.

Em Fortaleza, os trabalhos de cooperação com o ICLEI ficaram sob a supervisão da Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (Seuma). E com esse apoio e financiamento, foi realizado o *1º Inventário de Gases de Efeito Estufa de Fortaleza*. Nesta ocasião, para apoiar a participação de outras pastas e da sociedade civil, foi criado o *Fórum de Mudanças Climáticas* (FORClima), cujo Comitê Gestor, regulamentado posteriormente<sup>12</sup>, é formado pelos titulares de diversas pastas do governo municipal.

Este inventário foi realizado com base nas emissões do município no ano de 2012. Para isto, foi considerada a base metodológica proposta pelo *Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories* (GPC), em

---

<sup>11</sup> Apoiou governos locais em economias emergentes para reduzir as emissões de gases de efeito estufa e, ao mesmo tempo, ajudou a atingir as metas de desenvolvimento local. (...) desenvolver cenários de desenvolvimento de baixas emissões; e melhorar a capacidade institucional para planejar, agir e monitora – tradução própria.

<sup>12</sup> O FORClima foi criado pelo decreto N° 13.639, de 29 de junho de 2015, disponível em: [https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/forclima/decreto\\_n%C2%B0\\_13.639-2015.pdf](https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/forclima/decreto_n%C2%B0_13.639-2015.pdf) Acessado em 12 de agosto de 2021..

consonância com o determinado pelo 4º Relatório do IPCC, emitido em 2007 (SEUMA, 2015).

Foram inventariados três dos gases responsáveis pelo efeito estufa: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O). Contudo, por questões metodológicas, o relato das emissões é sempre realizado em toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (t CO<sub>2e</sub>). Assim, considerando os dados obtidos, em 2012, a cidade de Fortaleza emitiu 3.827.521 t CO<sub>2e</sub>, sendo o setor dos transportes o maior emissor, com 61% das emissões. Nesses dados, estão computados os dados relativos à combustão dos carburantes da frota automobilística e aeronáutica da cidade. Desse inventário, foi elaborado o Plano de Baixo Carbono de Fortaleza, que continha ações gerais para a redução na emissão de GEE em cinco setores: transportes, resíduos, energia e construção civil.

Em 2015, com a finalização do projeto *Urban Leds I*, a PMF firmou um novo acordo de cooperação, dessa vez com o Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF) para fazer parte do *Projeto Pegada de Cidades*, financiado pela CAF e pela *Alianza Clima y Desarrollo* (CDKN, na sigla em inglês)<sup>13</sup>. Isto possibilitou o financiamento de um segundo relatório sobre as emissões de GEE da cidade, publicado em 2016.

Dessa vez, além dos GEE, chamada de *Pegada de Carbono*, também foram inventariados os dados sobre o consumo hídrico, *Pegada Hídrica*, do município para o ano de 2014.

Os resultados apontados por esse relatório foram similares ao do anterior, apontando o setor dos transportes como o maior emissor. Contudo, as emissões gerais contabilizadas foram maiores, totalizando 5.139.514 t CO<sub>2e</sub>, cerca de 34% maior do que o valor inventariado em 2012. No entanto, no relatório não há nenhuma menção a esse crescimento exponencial.

---

<sup>13</sup> Segundo o site do projeto, a CDKN é um programa global que atua na África, Ásia e América Latina para melhorar a qualidade de vida dos mais pobres e vulneráveis às mudanças climáticas. Foi criada pelo governo britânico em 2010 e atualmente é dirigida por órgãos de pesquisa canadenses e holandeses. Disponível em: [https://cdkn.org/about/?loclang=en\\_gb](https://cdkn.org/about/?loclang=en_gb) Acessado em: 12 de agosto de 2021.

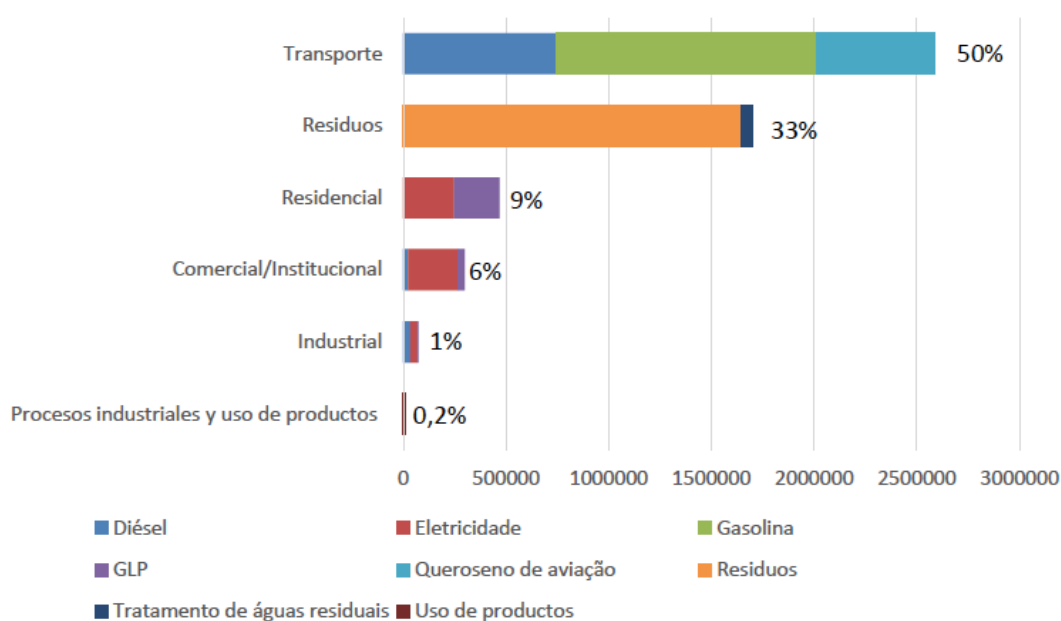


Figura 1 - Pegada de Carbono total de Fortaleza em 2014. Fonte: PMF, 2016.

Sobre a pegada hídrica, foi inventariado um valor de 1.211.088.199 m<sup>3</sup> de água contaminada. Esta quantidade equivale a um volume suficiente para abastecer de água potável por 11 anos a toda a população da cidade de Fortaleza. Também são necessários 10 litros de água limpa para assimilar a carga contaminada ou poluída de cada litro de água residual que se gera na cidade.

Ainda no escopo do *Projeto Pegada de Cidade*, em 2017, foi publicado o *Plano de Ações para Redução das Pegadas de Carbono e Pegadas Hídricas da Cidade de Fortaleza*. Neste Plano, assim como o elaborado anteriormente, os setores elencados como prioritários para as ações em prol da redução dos GEE são o transporte, os resíduos, a energia e a construção civil; estimando uma economia de 11% no total de emissões previstas para a cidade até 2030 (PMF, 2017).

A seguir, a PMF firmou novo acordo de cooperação com o Iclei para fazer parte da segunda fase do projeto *Urban Leds II*. Essa etapa do projeto, que está sendo finalizada em 2021, pretende acelerar os projetos nas cidades apoiada, interligando-as com agentes financiadores para a efetivação dos projetos<sup>14</sup>. Também foi pensada como uma etapa onde os governos locais pudessem desenvolver competências internamente. Nesse caso, o 3º Inventário de Emissões de GEE de Fortaleza foi realizado por meio da plataforma “*Curb Tool: Ação Climática para a Sustentabilidade Urbana*”, pela equipe técnica da PMF.

Para este inventário, a metodologia GPC, adotada nos anos anteriores, foi mantida. Contudo, com a publicação do 5º Relatório do IPCC, em 2014, unidade utilizada para converter os diferentes gases de efeito estufa em CO<sub>2e</sub> foi

<sup>14</sup> De acordo com o informado no site do projeto. Disponível em: <https://urban-leds.org/about-the-project/achievements-of-phase-ii/> Acessado: 15 de agosto de 2021.



atualizada, sendo a utilizada. Assim, para o ano de 2016, foram computadas 1.933.975 tCO<sub>2e</sub>, sendo novamente o setor dos transportes o mais emissor, com 57% das emissões totais. Contudo, o relatório não apresenta, por exemplo, as emissões provenientes de combustíveis aeroviário, que estavam presentes nos relatórios anteriores.

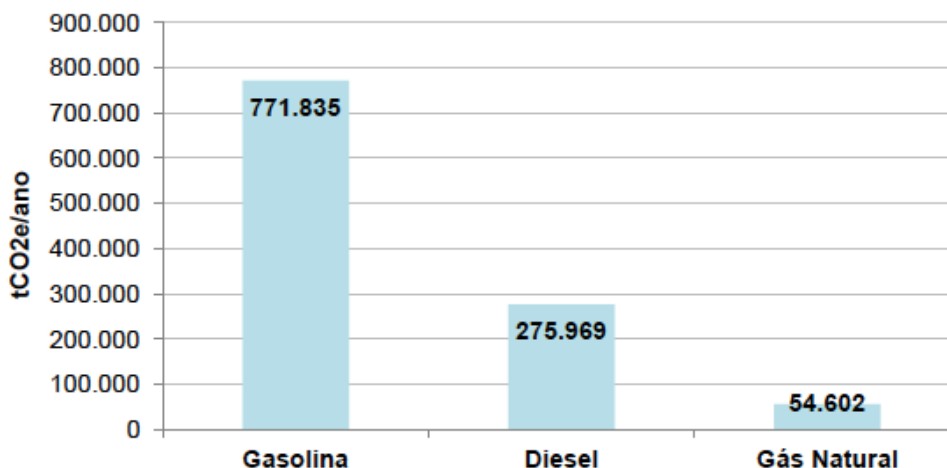


Figura 2 - Emissões do setor de transporte por tipo de combustível. Fonte: SEUMA, 2019.

Ainda em 2018, a PMF firmou novo acordo de cooperação para participar do projeto *Ciudades y Cambio Climatico*, desenvolvido pela CAF em parceria com a *Agence Française de Développement* (AFD), e financiado pelo *Latin American Investment Facility*<sup>15</sup>. Este projeto tinha como objetivo proporcionar o desenvolvimento de baixo carbono nas cidades da América Latina.

Essa cooperação permitiu a realização do *Estudo de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas* e do *Plano de Adaptação às Mudanças Climáticas de Fortaleza*, ambos publicados no fim de 2021.

Para o estudo das vulnerabilidades, foi desenvolvido o Índice de Vulnerabilidade Climática, composto pela relação entre exposição (*E*), sensibilidade (*S*) e adaptação (*A*) encontrada nos bairros da cidade. Para compor a exposição, foram usados cinco indicadores: áreas historicamente afetadas por desastres climáticos, infraestrutura hídrica existente, áreas verdes preservadas/protegidas, áreas diretamente afetadas pela dinâmica costeira e áreas atendidas pela rede de esgotamento. Para compor a sensibilidade, foram utilizados três indicadores: a densidade demográfica, o IDH dos bairros e as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), delimitadas no PDPFor 2009. Como a cidade não possui ações de adaptação, esse item foi desconsiderado.

Como resultado, foi apresentado o *Risco Climático Atual* da cidade, conforme exposto na figura a seguir, mas também o Risco Climático quanto a: temperaturas altas e ondas de calor, secas prolongadas, chuvas extremas e elevação no nível do mar; todos expressos com base nos limites dos bairros.

<sup>15</sup> Fundo europeu misto, que combina recursos reembolsáveis e não reembolsáveis, para financiar projetos que ajudem os países da América Latina a alcançar os Objetivos do Desenvolvimento Sustentáveis. Disponível em: <https://www.eulaif.eu/es/sobre-laif> Acessado em: 21 de agosto de 2021.

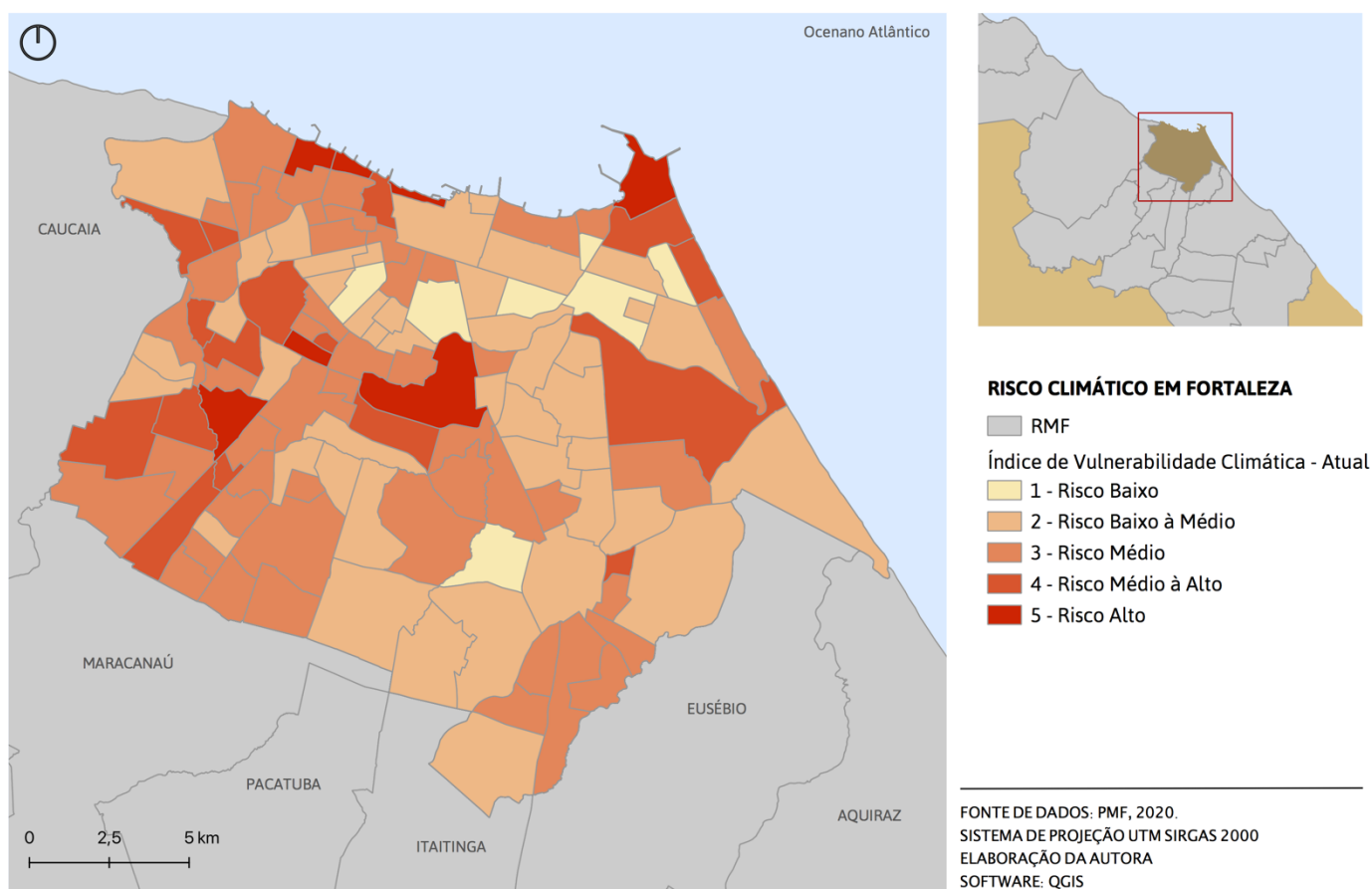


Figura 3 - Risco climático de Fortaleza. Elaborado pela autora.

Em 2020, ainda no âmbito do projeto *Urban Leds II*, foi realizada uma atualização no Plano de Ação, denominado *Plano Local de Ação Climática*. Desta vez, o documento abrange estratégias para redução de GEE e também para a adaptação da cidade, incorporando metas quantificadas em horizonte de pequeno, médio e longo prazo, para os eixos de energia, saneamento e mobilidade.

Do ponto de vista legislativo, em 2017, foram aprovadas as primeiras legislações da cidade sobre o tema: a Lei Municipal nº 10.586, de 13 de junho de 2017, sobre a *Política de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono de Fortaleza* (PDUBC); e um extrato da lei nº 010.618, de 02 de outubro de 2017, Título VII, chamado de *Política Municipal Sobre Mudança do Clima* (PMSMC).

A PDUBC tem como objetivo assegurar a contribuição do Município de Fortaleza no cumprimento dos propósitos da UNFCCC, de alcançar a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera. Para isso, as metas de redução das emissões de GEE em 15,5% até 2020 e 20% até 2030, abrangendo os setores de transporte e mobilidade urbana, energia, resíduos e a construção civil e desenvolvimento urbano sustentável, de acordo com o disposto no Plano de Baixo Carbono do Município de Fortaleza. Para isso apresenta como princípios: *i.* precaução; *ii.* prevenção; *iii.* reparação; *iv.* usuário-

pagador e poluidor-pagador; v. protetor-recebedor; vi. responsabilidades comuns; vii. participação popular e controle social; viii. responsabilidades comuns, mas diferenciadas; ix. responsabilidades comuns, mas diferenciadas; x. internalização dos impactos socioambientais; xi. transversalidade; xii. Fortalecimento da resiliência.

A PDUBC apresenta também 18 diretrizes e 15 estratégias, que – se equivocando quanto ao papel de cada uma – se sobrepõem sobre assuntos como arborização, uso de bens ambientais, preservação, planejamento urbano e governança.

Já a PMSMC, publicada alguns meses depois, retoma as quatro finalidades abordadas na PDUBC, que abordam a resiliência dos mais vulneráveis frente as MC; a redução das emissões de GEE; a recuperação ambiental com inclusão social; e a garantia da política. Igualmente, ela retoma os mesmos princípios da PDUBC, assim, pode-se considerá-la como um extrato da política publicada anteriormente.

## **PLANEJAMENTO E REGULAMENTAÇÕES URBANAS DE FORTALEZA**

Diante do panorama exposto sobre as ações e as legislações sobre as mudanças climáticas em Fortaleza, é preciso compreender como elas dialogam e influenciam o planejamento e a regulamentação da cidade.

O Plano Diretor Participativo de Fortaleza (PDPFor) em vigor foi aprovado, coincidentemente, no mesmo ano que a Política Nacional sobre Mudanças no Clima do Brasil (PNMC), 2009. Esse documento apresenta um zoneamento da cidade considerando as macrozonas urbana, ambiental e de orla, e um zoneamento especial. Embora no zoneamento ambiental seja possível notar algum grau de preocupação ambiental quando são estabelecidas as zonas de recuperação ambiental, o PDPFor não possui quaisquer menções a ações diretamente relacionadas às mudanças climáticas.

Em 2019 foi iniciado o processo de discussão da revisão do plano diretor com a definição do Núcleo Gestor, responsável pelo processo. Contudo, devido a questão sanitária foi interrompido em 2020 e ainda não foi retomado. Para este processo, a sobreposição das áreas com risco médio a risco alto e o zoneamento presente do PDPFor pode indicar algumas medidas.

Nesta sobreposição, como pode ser visto na Figura 4, diversos bairros classificados como de risco médio e alto para os efeitos adversos das mudanças climáticas estão localizados na *Zona de Requalificação Urbana (ZRU)*. Esta é caracterizada pela insuficiência ou precariedade da infraestrutura e dos serviços urbanos, principalmente de saneamento ambiental, bem como pela incidência de núcleos habitacionais de interesse social precários. E para qual foi indicado, em 2009, a necessidade de requalificação urbana, contudo, mais de 10 anos depois, foi diagnosticada como uma área com concentração de bairros sob risco climático.

Destaca-se também o bairro Edson Queiroz, atualmente identificado como de risco médio a alto, e que está, de acordo com o zoneamento do PDPFor,

completamente inserido em zonas ambientais e *Zonas de Ocupação Moderada* (ZOM), para as quais o adensamento não é indicado.

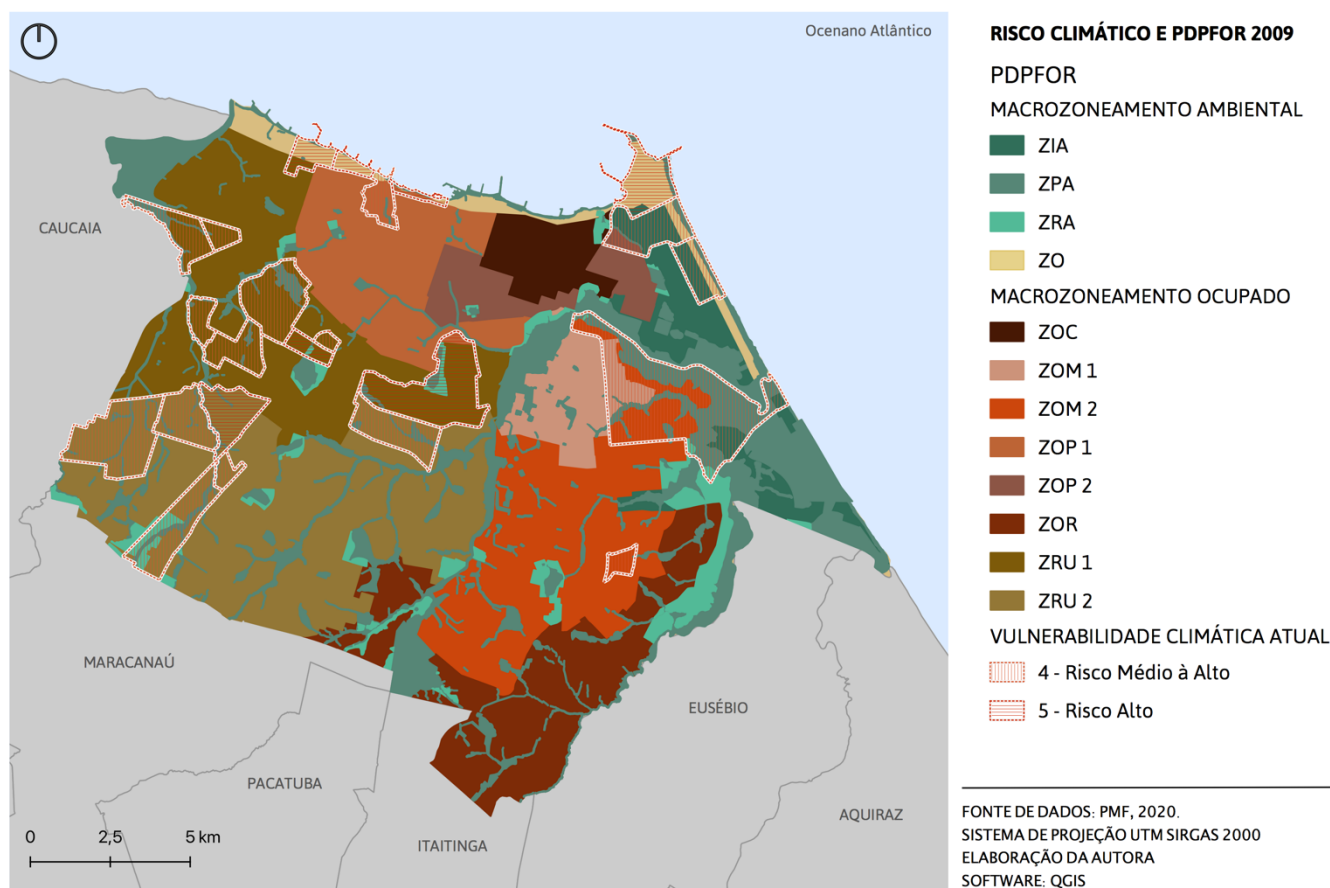


Figura 4 – Zoneamento do PDPFor 2009 e bairros com maior vulnerabilidade climática. Elaborado pela autora.

Entre os anos 2014 e 2016, a pasta responsável pelo planejamento municipal, o Instituto de Planejamento de Fortaleza (IPLANFOR) desenvolveu o Planejamento Estratégico Fortaleza 2040<sup>16</sup>, mesmos anos em que se desenvolvia a primeira fase das ações climáticas na cidade. Este planejamento, no entanto, não incorpora ações diretamente ligadas às mudanças climáticas (SOUSA, GOMES, et al., 2019) e, até o presente momento, não foi incorporado como legislação no planejamento da cidade.

Um dos eixos desenvolvido neste planejamento estratégico foi a mobilidade urbana, com a indicação de corredores de transportes, em torno dos quais é proposto um alto adensamento para aproveitar as infraestruturas de mobilidade. As ações propostas no primeiro Plano de Baixo Carbono do Município de Fortaleza têm certa correspondência com o proposto no Fortaleza

<sup>16</sup> Disponível em: <https://fortaleza2040.fortaleza.ce.gov.br/site/fortaleza-2040/fases-do-projeto>  
Acessado em 02 de setembro de 2021.

2040, contudo, não há, neste último, nenhum indicador relacionado há redução de emissão de GEE.

Em 2017, mesmo ano da publicação das legislações sobre o clima, foi publicada a Lei Complementar nº 236, denominada Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (LPUOS). Esta lei trás importantes alterações quanto ao uso do solo, contudo, para este artigo serão abordadas as Zonas Especiais de Desenvolvimento Econômico e Social (Zedus) discriminadas nela. A escolha destas zonas para confrontar as situações de risco climático advém, principalmente, devido a extensão que eles tomam a partir da Lei Complementar nº 236, quando passam a ocupar mais de 12% do território, distribuindo-se em todas as zonas previstas inicialmente pelo PDPFor (ROSA, 2019).

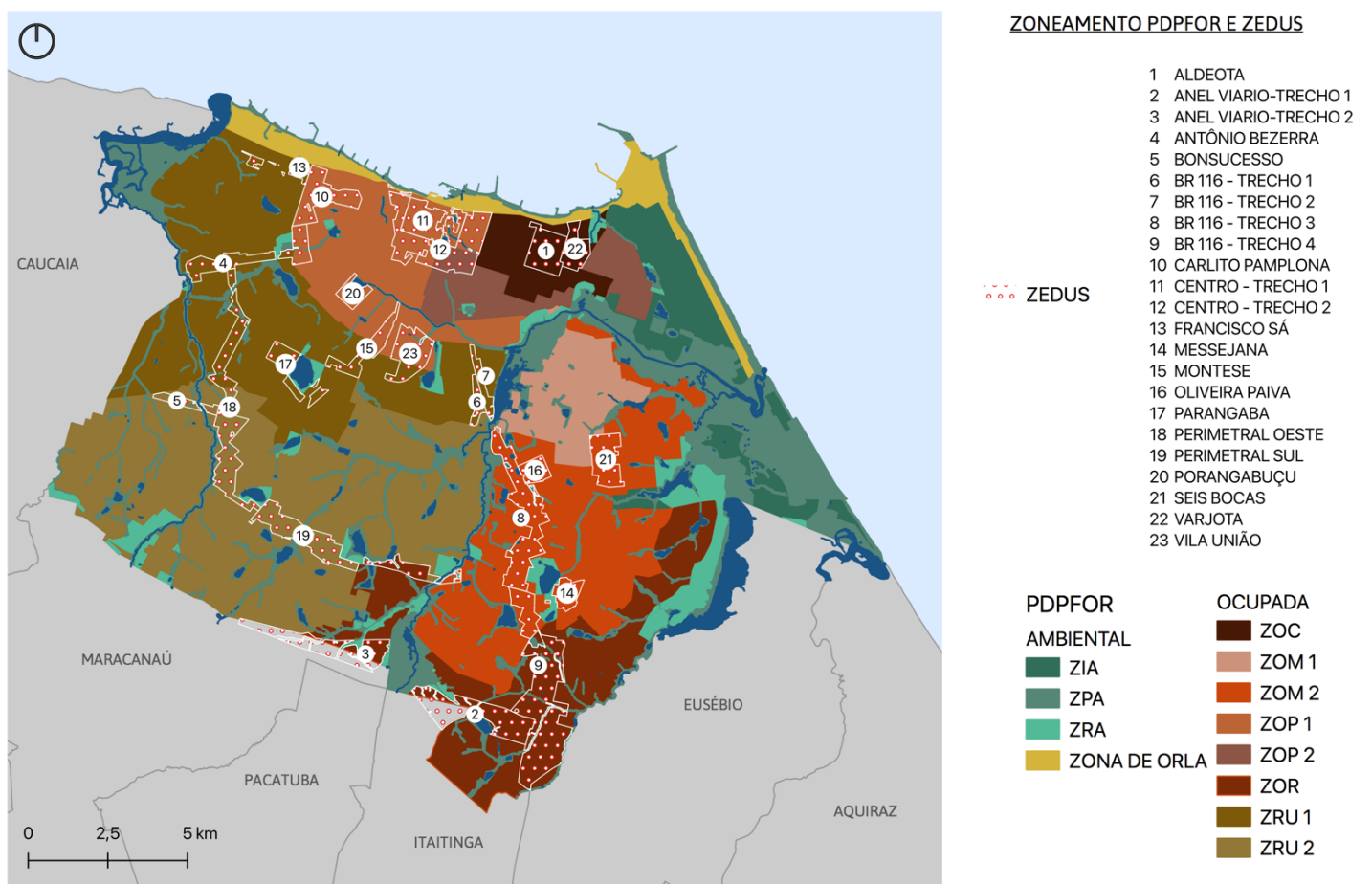


Figura 1 - ZEDUS sobrepostas ao zoneamento do PDPFor 2009. Elaborado pela autora.

As ZEDUS têm, segundo a legislação, a seguinte definição:



São porções do território destinadas à implantação e/ou intensificação de atividades sociais e econômicas, com respeito à diversidade local, e visando ao atendimento do princípio da sustentabilidade.<sup>17</sup>

Na LPUOS aprovada em 2017 foram instituídas 23 zonas destas em todo o território de Fortaleza. Contudo, na referida lei não há descrição específica de cada zona. Nas informações disponíveis em website oficial, a Seuma apresenta uma breve descrição do que é esperado estimular e regulamentar em cada zona, assim como uma breve motivação sobre os atributos que levaram a definição da área como Zedus.

Dentre as 15 estratégias que a PDUBC elenca para alcançar seu objetivo, se destaca para o planejamento urbano da cidade:

exercer o planejamento, a conservação e controle do uso e ocupação do solo urbano e de sua infraestrutura de forma equilibrada e sustentável, de modo a evitar sua ociosidade ou sobrecarga e com vistas a otimizar os investimentos coletivos, mediante a adoção dos conceitos, diretrizes, princípios e medidas para o desenvolvimento sustentável de baixo carbono e para tornar Fortaleza uma cidade compacta e resiliente.

Contudo, como pode ser visto na *Figura 04*, quatro Zedus encontram-se, pelo menos parcialmente, em *Zonas de Ocupação Restrita (ZOR)* – Anel Viário (trechos 1 e 2), BR116 (trecho 4) e perimetral sul. Como consta no *Anexo 01*, para essas áreas o instrumento da ZEDUS pretende estimular inclusive o uso habitacional, indo na contra mão do que prevê o zoneamento do PDPFor e, também, a PDUBC, quando presume uma cidade resiliente e compacta. Da mesma forma, apenas sete – Antônio Bezerra, Carlito Pamplona, Centro (trecho 1 e 2), Porangabussu, Montese e Vila União – encontram-se nas zonas que o PDPFor considera como infraestruturadas, as chamadas Zona de Ocupação Preferencial (ZOP1 e 2).

Quanto ao *risco climático*, as Zedus também apresentam um posicionamento contraditório. Como visto anteriormente na *Figura 03*, os bairros com maior risco climático concentram-se na porção oeste da cidade, e mais ainda na porção sudoeste, área da cidade com ocupação marcada por antigos conjuntos habitacionais e assentamentos precários – embora estes estejam distribuídos por todo o município. Ao sobrepor a localização das Zedus, destaca-se claramente a Zedus Perimetral Oeste, que corta o bairro Bonsucesso, classificado atualmente como de máximo risco climático. Mas, igualmente preocupante, é a Zedus Bonsucesso, localizada ao lado, que prevê o estímulo a implantação de pequenos comércios e serviços, o que pode estimular ainda mais o adensamento local.

Com base nessa análise, pode-se inferir que as Zedus localizadas na porção norte da cidade, como a Aldeota e a Varjota, não possuem incongruências quanto ao risco climático. Contudo, este índice é composto de diversos indicadores, que isoladamente, já podem ser considerados como *riscos* para pessoas mais vulneráveis. Nesse caso, para esta área da cidade, devido a alta impermeabilização do solo e a verticalização existente, é identificado como

---

<sup>17</sup> Disponível em: [https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/legislacao-municipal/lei\\_complementar\\_236\\_2017.pdf](https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/legislacao-municipal/lei_complementar_236_2017.pdf) Acessado em 03 de agosto de 2021.

risco as temperaturas extremas. Esse fenômeno, conhecido como *ilhas de calor*, impulsiona a utilização de formas de resfriamento que podem reforçar as emissões de GEE. Assim, intensificar ou implementar qualquer atividade nestas áreas deveria, primordialmente, considerar esse risco climático.

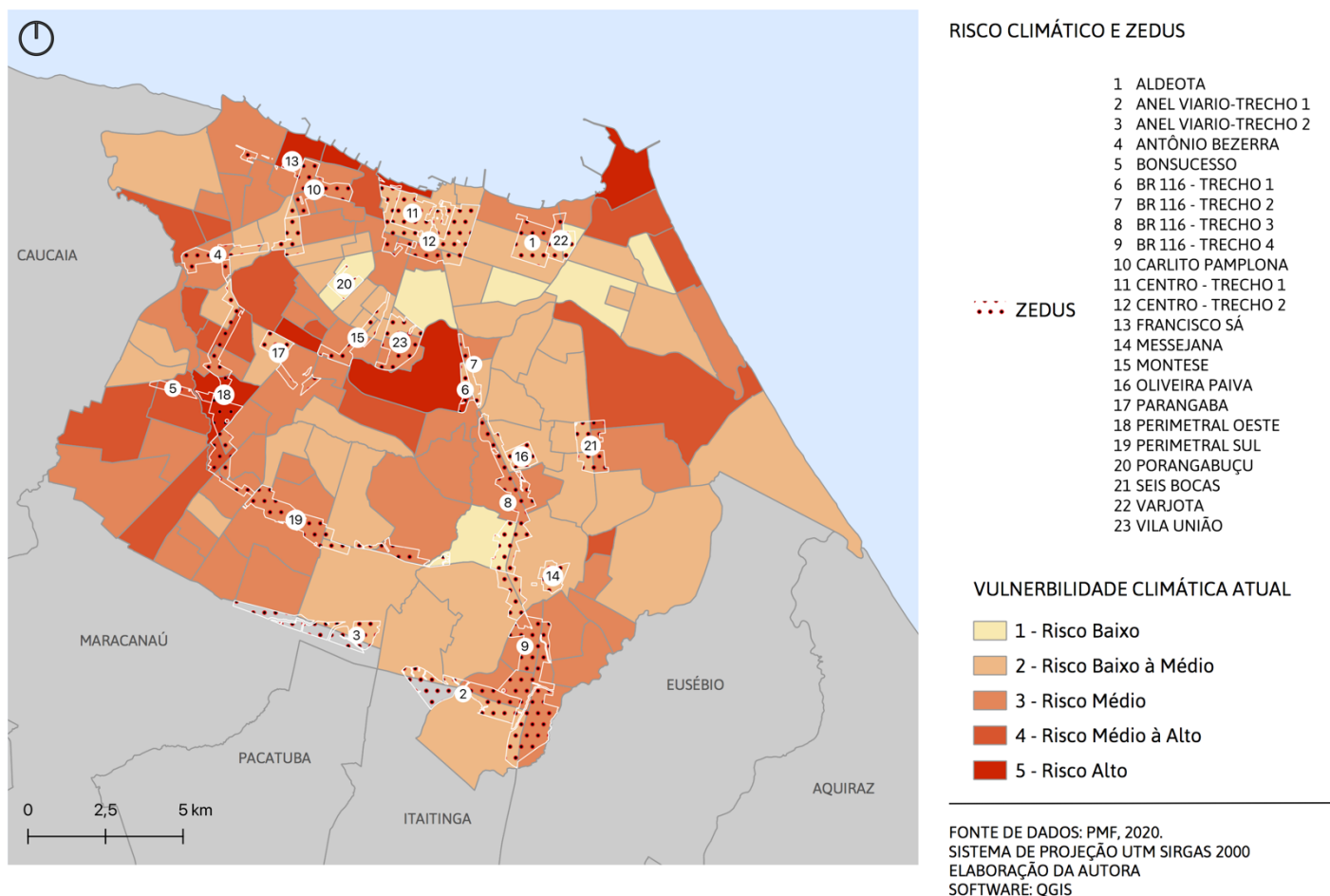


Figura 5 - Risco Climático e Zedus. Elaborado pela autora.

## CONCLUSÃO

Esta análise demonstra que, ao induzir a ocupação em territórios notadamente frágeis, o instrumento urbanístico das Zedus além de contradizer o definido no PDPFor e na PDUBC, aumenta a insegurança diante dos efeitos das mudanças climáticas. Afinal, diante de impactos ainda não completamente previstos, qual a segurança em ocupar estas áreas?

Outro ponto igualmente importante e de difícil mensuração é o efeito negativo da ocupação dessas áreas para as emissões de GEE. Como demonstram todos os inventários realizados sobre as emissões da cidade – e como demonstram as tendências internacionais – o transporte motorizado é o maior emissor em zonas urbanas. Assim, incentivar a ocupação com uso habitacional de algumas destas Zedus, notadamente as localizadas em ZOR,

simplesmente pela proximidade com uma via expressa, pode gerar um efeito contrário, expandindo a necessidade de transporte para essas áreas.

Já para as zonas infraestruturadas, onde o instrumento da Zedus pode ser, *a priori*, positivo, é preciso considerar os componentes do risco climático e principalmente qual o tipo de intensificação é estimulado, o que não é determinado pela legislação.

Ao revisitar os princípios evocados pela PDUBC e pela PMSMC, verifica-se a alusão aos princípios da precaução - *quando houver ameaça de danos sérios ou irreversíveis, a ausência de absoluta certeza científica não deve ser utilizada como razão para postergar medidas eficazes e economicamente viáveis para evitar ou minimizar a degradação ambiental e mitigar seus efeitos negativos*; e prevenção - *adoção de medidas capazes de evitar ou minimizar a interferência antrópica perigosa no sistema climático*. Estes princípios têm sido adotados diante da incerteza sobre os efeitos adversos das MC, como forma de evitar danos ou mitigá-los. Todavia, ao adotar instrumentos de planejamento urbano que induzem a ocupação em áreas e formas que geram dúvidas quanto aos riscos diante das MC, as Zedus os contradizem.

Importante destacar que este estudo não esgota a temática, de forma que as Zedus não poderiam ser consideradas um instrumento incompatível com a agenda de mudanças climáticas. Mas, diante do que apresentado nas legislações de Fortaleza, é possível concluir, desde já, que ele está sendo aplicado de forma contraditória ao preconizado pela própria climática municipal.

## REFERÊNCIAS

- AMBRIZZI, T. Variabilidade e mudança no clima: passado, presente e futuro. In: CORTESE, T. T. P.; NATALINI, G. **Mudanças Climáticas: do Global ao Local**. Burueri: Manole, 2014. p. 1-39.
- BACK, A. G. **Urbanização, planejamento e mudanças climáticas: desafios da capital paulista e da região metropolitana de São Paulo**. Tese (Doutorado em Ciência Política) - Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, p. 236. 2016.
- BARBIERI, A. F.; VIANA, R. D. M. Respostas Urbanas às Mudanças Climáticas: Construção de Políticas Públicas e Capacidade de Planejamento. In: OJIMA, R.; MARANDOLA JR, E. **Mudanças Climáticas e as Cidades: novos e antigos detabets na busca da sustentabilidade urbana e social**. São Paulo: Blucher, 2015. p. 57-73.
- BLANCO, H. et al. The role of urban land in climate change. In: ROSENZWEIG, C. **Climate Change and Cities: First Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network**. Cambrigde: University Press of Cambrigde, 2011.
- BUENO, L. M. D. M. O Tratamento dos Assentamentos Urbanos na Política para as Mudanças Climáticas. **V Encontro da Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade – ANPPAS**, Florianópolis, 2010.
- BULKELEY, H.; BETSILL, M. M. **Cities and Climate Change - Urban sustainability and global environmental governance**. London: Routledge, 2003.

- CODON, P. M.; CAVENS, D.; MILLER, N. **Urban Planning Tools for Climate Change Mitigation**. Cambridge: Lincoln Institute of Land Policy, 2009.
- DESCHAMPS, M. V. **Vulnerabilidade Socioambiental da Região Metropolitana de Curitiba**. Tese de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento - Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba. 2004.
- ICLEI. Urban Leds - Achievements of Phase I. **Urban Leds**, 2020. Disponível em: <<https://urban-leds.org/about-the-project/achievements-of-phase-i/>>. Acesso em: 12 Agosto 2021.
- IPCC. **Climate Change 2007: Synthesis Report**. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment. Genebra: [s.n.], 2007. 104 p.
- IPCC. Annex II: Glossary. Genebra: IPCC, 2014. p. 117-130.
- IPCC. Summary for Policymakers. In: MASSON-DELMOTTE, V.; ZHAI, P.; PÖRTNER, H.-O. **Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change**. [S.l.]: [s.n.], 2018.
- IPCC. Summary for Policymakers. In: MASSON-DELMOTTE, V., et al. **Climate Change 2021: The Physical Science Basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [S.l.]: Cambridge University Press, 2021.
- MARANDOLA JR., E. Tangenciando a Vulnerabilidade. In: MARANDOLA JR, E.; HOGAN, D. J. **População e Mudanças Climáticas: Dimensões Humanas das Mudanças Globais**. Campinas: Unicamp, 2009. p. 29 - 52.
- LIMA, J. S. Q. **Desastres ambientais nos assentamentos precários da cidade de Fortaleza-Ceará-Brasil: riscos derivados da integração entre vulnerabilidade social e ameaças naturais**. Tese de Doutorado em Geografia - Universidade Federal do Ceará. 2018.
- MARTINS, R. A.; FERREIRA, L. D. C. Oportunidades e barreiras para políticas locais e subnacionais de enfrentamento das mudanças climáticas em áreas urbanas: evidências de diferentes contextos. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, Dezembro 2010. 223-242.
- MENDONÇA, F.; DESCHAMPS, M.; LIMA, M. D. V. A Cidade e as Mudanças Globais: (intensificação?) Riscos e Vulnerabilidades na RMC - Região Metropolitana de Curitiba/PR. In: OJIMA, R.; MARANDOLA JR, E. **Mudanças Climáticas e as Cidades: novos e antigos debates na busca da sustentabilidade urbana e social**. São Paulo: Blucher, 2013. p. 129-162.
- PMF. **Avaliação da Pegada de Carbono e da Pegada Hídrica - Cidade de Fortaleza -Brasil**. Prefeitura Municipal de Fortaleza. Fortaleza. 2016.
- PMF. **Plano de Ações para Redução das Pegadas de Carbono e Pegadas Hídricas da Cidade de Fortaleza**. PMF. Fortaleza. 2017.
- PMF. **Plano Local de Ação Climática**. Prefeitura Municipal de Fortaleza. Fortaleza. 2020.
- ROSA, V. S. **Acumulação e 'valorização' pela natureza no processo de produção capitalista da cidade de Fortaleza**. Tese de Doutorado em Ciências - Universidade de São Paulo. São Paulo. 2019.
- SEUMA. **1º Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa para a Cidade de Fortaleza**. Prefeitura Municipal de Fortaleza. Fortaleza. 2015.
- SEUMA. **3º Inventário de emissões de Gases de Efeito Estufa para a cidade de Fortaleza**. Prefeitura Municipal de Fortaleza. Fortaleza. 2019.

SEUMA. **Índice de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas na cidade de Fortaleza, Estado do Ceará.** Prefeitura Municipal de Fortaleza. Fortaleza. 2020.

SOUSA, M. M. C. et al. Políticas Públicas e o Programa Cidades Sustentáveis: Um Estudo de Caso do Plano Fortaleza 2040. **XLIII Encontro da ANPAD,** Fortaleza, 2019.

YOUNG, A. F.; HOGAN, D. J. Dimensões Humanas das Mudanças Climáticas: Vulnerabilidade as Enchentes e Inundações na Região Metropolitana de São Paulo. **XVII ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS,** Caxambú, 2010.