



# PLANO LOCAL DE AÇÃO CLIMÁTICA 2020 DA CIDADE DE FORTALEZA



Prefeitura de  
**Fortaleza**  
Secretaria Municipal de  
Urbanismo e Meio Ambiente

I.C•L•E•I  
Governos  
Locais pela  
Sustentabilidade

 URBAN LEDS  
URBAN LOW EMISSION DEVELOPMENT STRATEGIES

# EXPEDIENTE

## PREFEITURA DE FORTALEZA

Roberto Cláudio Rodrigues Bezerra  
**Prefeito Municipal de Fortaleza**

Moroni Bing Torgan  
**Vice-Prefeito Municipal de Fortaleza**

Maria Águeda Pontes Caminha Muniz  
**Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente**

Adolfo César Silveira Viana  
**Secretário Executivo de Urbanismo e Meio Ambiente**

Maria Edilene Silva Oliveira  
**Coordenadora de Políticas Ambientais**

Cássia Liliane Alves Cavalcante  
**Gerente de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas**

Renata Veras Muniz Farias  
**Gerente de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas**

Lara Aragão Barroso Fernandes  
**Articuladora de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas**

## ICLEI – GOVERNOS LOCAIS PELA SUSTENTABILIDADE

Rodrigo Perpétuo  
**Secretário Executivo**

Sophia Picarelli  
**Gerente de Biodiversidade e Mudança do Clima**

Camila Chabar  
**Coordenadora de Mudança do Clima**

Flávia Bellaguarda  
**Assessora de Mudança do Clima**

Flavia Speyer  
**Analista de Mudança do Clima**

Diogo Meneses  
**Assistente de Mudança do Clima**

Gustavo Oliveira  
**Assistente de Mudança do Clima**

Ana Vitória Wernke  
**Consultora de Projetos**

Eduardo Baltar  
**Consultor da Ecofinance Negócios**

## Dezembro 2020

Aviso Legal: O Secretariado Mundial do ICLEI e a Prefeitura de Fortaleza são os detentores dos direitos autorais do Plano de Ação Climática de Fortaleza. Solicitações para reprodução, sem modificações e para fins não comerciais, devem ser enviadas a [iclei-sams@iclei.org](mailto:iclei-sams@iclei.org). Todos os direitos reservados.

ICLEI; Urban-LEDS II: Acelerando a Ação Climática por meio da Promoção de Estratégias de Desenvolvimento de Baixo Carbono, 2020; Plano Local de Ação Climática de Fortaleza. São Paulo, Brasil

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
1.1. Desafios e características gerais da cidade de Fortaleza .....	10
1.2 Construção do Plano Local de Ação Climática (PLAC) .....	13
<b>CONCEITOS, PRINCÍPIOS E METODOLOGIA .....</b>	<b>14</b>
2.1 O que é um Plano Local de Ação Climática? .....	14
2.2 Visão .....	15
2.3 Princípios .....	15
2.4 Metodologia .....	17
<b>AS POLÍTICAS PÚBLICAS E A AGENDA CLIMÁTICA NA CIDADE .....</b>	<b>20</b>
Contexto Global .....	21
Agenda Climática no estado do Ceará .....	22
Agenda Climática na Cidade .....	22
<b>RISCOS E VULNERABILIDADES CLIMÁTICAS .....</b>	<b>26</b>
<b>PERFIL DE EMISSÕES E CENÁRIOS .....</b>	<b>29</b>
5.1 Perfil de emissões .....	29
5.2. Cenários de Emissões .....	31
<b>PLANO DE AÇÃO .....</b>	<b>36</b>
6.1 Energia .....	37
6.2 Saneamento .....	41
6.3 Mobilidade .....	44
6.4 Resiliência .....	49
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>55</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>56</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>60</b>
Anexo I - Atores Participantes .....	60
Anexo II - Legislações Municipais .....	61
Anexo III - Inventário do Ano-Base e Cenários .....	61
Anexo IV - Relatório de Localização dos ODS no PLAC de Fortaleza .....	65
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b>	
Gráfico 1 - Contribuição dos setores de atividade para as emissões de Fortaleza .....	30
Gráfico 2 - Contribuição de cada ação de mitigação .....	35
Gráfico 3- Comparativo entre os cenários de mitigação projetados (milhões tCO <sub>2</sub> e) .....	35
Gráfico 4 - Análise comparativa entre os 3 cenários projetados ..	36

## ÍNDICE DE FIGURAS

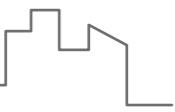
Figura 1 - Mapa de Localização Territorial do Estado do Ceará... 10	
Figura 2 - Mapa da Região Metropolitana de Fortaleza.... 10	
Figura 3 - Fortaleza em números..... 12	
Figura 4 - 5 Caminhos Estratégicos..... 13	
Figura 5 - Parâmetros das participações na construção dos princípios .....	16
Figura 6 - Principais desafios endereçados pelas Soluções baseadas na Natureza..... 17	
Figura 7 - Metodologia GCC – Green Climate Cities .....	18
Figura 8 - Dinâmica de Priorização das Ações..... 19	
Figura 9 - Evolução dos compromissos assumidos pelo Brasil no âmbito da UNFCCC .....	21
Figura 10 - Linha do tempo - Avanço de Fortaleza na Agenda Climática..... 25	
Figura 11 - Riscos Críticos para a Cidade de Fortaleza..... 26	
Figura 12 - Áreas com alto risco climático atual e futuro em Fortaleza..... 28	

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Premissas Orientadoras do ONU Habitat para Planos de Ação Climática..... 18	
Tabela 2 - Comparativo das emissões de GEE da cidade de Fortaleza..... 30	
Tabela 3 - Contribuição de cada ação para o cenário ambicioso..... 34	
Tabela Anexa 01: Resultados do inventário de emissões de GEE do ano de 2014 (tCO <sub>2</sub> e) .....	61
Tabela Anexa 02. Resultados do Cenário Business as Usual para os anos 2030, 2040 e 2050 (tCO <sub>2</sub> e) .....	62
Tabela Anexa 03. Resultados do Cenário de Mitigação para os anos de 2030, 2040 e 2050 (tCO <sub>2</sub> e) .....	63
Tabela Anexa 04. Resultados do Cenário Ambicioso para os anos de 2030, 2040 e 2050 (tCO <sub>2</sub> e) .....	64
Tabela 1. Metas de Implementação, nacionais e globais, dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU relacionadas com o Plano Local de Ação Climática de Fortaleza .....	66
Tabela 2. Metas Finalísticas, nacionais e globais, dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU relacionadas com as Metas do PLAC de Fortaleza no eixo estratégico Energia .....	66
Tabela 3. Metas Finalísticas, nacionais e globais, dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU relacionadas com as Metas do PLAC de Fortaleza no eixo estratégico Saneamento .....	67
Tabela 4. Metas Finalísticas, nacionais e globais, dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU relacionadas com as Metas do PLAC de Fortaleza no eixo estratégico Mobilidade .....	68
Tabela 5. Metas Finalísticas, nacionais e globais, dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU relacionadas com as Metas do PLAC de Fortaleza no eixo estratégico Resiliência .....	69

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABI - Associação Beneficente do Idoso	Ceará
ACC - Associação Comercial do Ceará	INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
AFD - Agência Francesa de Desenvolvimento	IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
ALC - Assembleia Legislativa do Estado do Ceará	IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ANP - Agência Nacional de Petróleo	JICA - Agência Japonesa de Cooperação Internacional
ABEMA - Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Meio Ambiente	KAS - Fundação Konrad Adenauer (sigla em alemão)
ARCE - Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará	LAIF - Facilitação de investimentos para a América Latina
BAU - Business As Usual	MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento	METROFOR - Companhia Cearense de Transportes Metropolitanos
BIRD - Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento	MMA - Ministério do Meio Ambiente
BNH - Banco Nacional de Habitação	MPE - Ministério Público Estadual
BRT - Bus Rapid Transit	NUTEC - Núcleo de Tecnologia e Qualidade Industrial do Ceará
CAF - Banco de Desenvolvimento da América Latina	OMS - Organização Mundial de Saúde
CAGECE - Companhia de Água e Esgoto do Ceará	ONU - Organização das Nações Unidas
CAU/CE - Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Ceará	PBMC - Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas
CB27 - Fórum de Secretários de Meio Ambiente das Capitais Brasileiras	PLAC - Plano local de Ação Climática
CBTU - Companhia Brasileira de Trens Urbanos	PNMC - Política Nacional sobre Mudança do Clima
CDC - Companhia de Docas do Ceará	PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
CEGÁS - Companhia de Gás do Ceará	PRF - Polícia Rodoviária Federal
CEPS - Coordenadoria Especial de Participação Social	PRMS - Plano Metropolitan de Resíduos Sólidos
CMF - Câmara Municipal de Fortaleza	PROCLIMA - Programa de Informação e Educação ambiental sobre Mudanças Climáticas
COGERH - Companhia de Gestão de Recursos Hídricos do Estado do Ceará	PRODUS - Programa de Drenagem Urbana Sistêmica
CohabCE - Companhia Estadual de Habitação	RMF - Região Metropolitana de Fortaleza
CREA/CE - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado do Ceará	SCIDADES - Secretaria das Cidades do Estado do Ceará
CUFA - Central Única das Favelas do Ceará	SECITECE - Secretaria de Ciência, Tecnologia e Educação Superior do Estado do Ceará
DETRAN/CE - Departamento Estadual de Trânsito do Ceará	SEINF - Secretaria de Infraestrutura de Fortaleza
EMQAr - Estação de Monitoramento da Qualidade do Ar	SEMA - Secretaria do Meio Ambiente do Ceará
ETE - Estação de Tratamento de Esgoto	SENAC - Serviço Nacional do Comércio
FAC - Faculdade Cearense	SERs - Secretarias Executivas Regionais
FAECE - Faculdade de Ensino e Cultura do Ceará	SETUR - Secretaria do Turismo do Ceará
FATECI - Faculdade de Tecnologia Intensiva	SEUMA - Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente
FATENE - Faculdade de Tecnologia do Nordeste	SICA - Sistema Municipal de Informações e Cadastro Ambiental
FCS - Fortaleza Cidade Sustentável	SIMMA - Sistema Municipal de Meio Ambiente
FIEC - Federação das Indústrias do Estado do Ceará	SINDIÔNIBUS - Sindicato das Empresas de Transporte de Passageiros do Estado do Ceará
FOFA - Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças	SINDUSCON/CE - Sindicato dos Construtores
FORCLIMA - Fórum de Mudanças Climáticas de Fortaleza	UECE - Universidade Estadual do Ceará
Fraport AG - Frankfurt Airport Services Worldwide	UFC - Universidade Federal do Ceará
FV - Fotovoltaica	UNI7 - Centro Universitário Sete de Setembro
GCC - Green Climate Cities	UNICHRISTUS - Centro Universitário Christus
GEE - Gases de Efeito Estufa	UNIFOR - Universidade de Fortaleza
GEI - Economia Verde (sigla em inglês)	USP - Universidade de São Paulo
GIZ - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	VLT - Veículo leve sobre trilhos
GLP - Gás liquefeito de Petróleo	WMO - World Meteorological Organization
GNR - Gás Natural Renovável	WWF - World Wide Fund for Nature
GPC - Global Protocol for Community-Scale GHG Emissions	
IAB/CE - Instituto dos Arquitetos do Brasil	
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	
ICLEI - Governos Globais pela Sustentabilidade	
IDH - Índice de Desenvolvimento Humano	
IFCE - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do	



# APRESENTAÇÃO

**ROBERTO CLÁUDIO,  
PREFEITO DE FORTALEZA**

Sempre prezamos pela qualidade do nosso ambiente natural e sua integração com o ambiente construído e a sociedade. Desde 2013, lançamos a Política Municipal de Meio Ambiente de Fortaleza. Baseada nos eixos Planejamento e Gestão dos Sistemas Naturais, Sustentabilidade e Educação Ambiental nos quais são trabalhadas as componentes: Áreas Verdes, Águas, Controle da Poluição e Biodiversidade. Políticas e ações integradas na redução da Poluição Ambiental estão contempladas na adesão do Município aos projetos Urban-LEDS, implementados pelo ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, organização ligada à Organização das Nações Unidas (ONU), definidos como Estratégias de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono que demarcam um caminho de transição para uma cidade de baixo carbono, economia urbana verde e inclusiva por meio de sua integração em planos e processos de desenvolvimento da cidade.

A parceria entre a prefeitura e o ICLEI, por meio dos projetos Urban-LEDS I e II, proporcionou ao município a elaboração de Inventários dos Gases de Efeito Estufa da cidade, a criação do Fórum de Mudanças Climáticas de Fortaleza – FORCLIMA, a concepção do Plano de Baixo Carbono do Município de Fortaleza, o qual este documento atualiza, e o apoio na elaboração da Política de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono de Fortaleza.

Ressalto ainda que nos últimos oito anos, além das ações citadas, Fortaleza está passando por transformações que influenciam diretamente a mitigação de emissões de gases de efeito estufa, especialmente nos segmentos de transporte e mobilidade urbana no qual ocorreu o estímulo ao uso de bicicletas no cotidiano e não somente como instrumento de lazer, como o aumento da extensão e abrangência das ciclovias e ciclofaixas, a ampliação da malha de transporte coletivo com o BRT e das faixas exclusivas de ônibus; no setor da energia houve a melhoria e ampliação da cobertura de iluminação mais eficiente, além da ampliação do uso do LED.

No que diz respeito aos resíduos, foi implantado o programa Reciclando Atitudes que realiza várias atividades, sendo muito importante durante o funcionamento da Usina de Biodiesel de Quixadá, notadamente no período compreendido entre 2013 e 2016, promovendo a coleta de óleos e gorduras residuais para produção de biodiesel. Também neste eixo, é importante ressaltar a geração de GNR (Gás Natural Renovável), procedimento que, através da coleta e queima do biogás, reduz a liberação de metano ( $CH_4$ ) resultante da decomposição anaeróbica de resíduos sólidos na atmosfera, diminuindo seu potencial poluidor. Segundo a ECOFOR, desde maio de 2018 o GNR já é usado para alimentar a rede de gasodutos, totalizando 4.522.644 m<sup>3</sup> de biogás captado até agosto deste ano, com capacidade de produção que já chegou à 90 mil m<sup>3</sup> de biometano por dia.

Outras ações devem ser mencionadas neste contexto, como a coleta seletiva nos grandes eventos e fomento das atividades nos Centros de Triagens da cidade em parceria com a Rede de Catadores, além da implantação de vários ecopontos de reciclagem. Em relação ao saneamento ocorreu a elaboração do 1º Plano Municipal de Saneamento Básico de Fortaleza, integrando os eixos de resíduos, abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem; e ainda houve grandes investimentos por meio do trabalho contínuo do Programa de Drenagem Urbana de Fortaleza – DRENURB; nesse período ocorreu ainda a implantação do Plano de Arborização e o Programa de Adoção de Praças e Áreas Verdes, programas estes voltados ao aumento crescente da cobertura arbórea e revitalização de espaços públicos.

Sabemos que essas ações são desafios diários, tanto do poder público quanto de toda a sociedade envolvida em prol de uma cidade que vise à implementação conjunta de medidas de mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e de adaptação aos efeitos da mudança climática, todos esses esforços somam-se ao cumprimento dos propósitos da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, de alcançar a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera em um nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático, em prazo suficiente a permitir aos ecossistemas uma adaptação natural à mudança do clima e a permitir que o desenvolvimento econômico prossiga de maneira sustentável. Acreditamos, contudo, que o desafio deve ser encarado e que estas ações somam para tornar Fortaleza uma cidade mais saudável e melhor para todos.

**ÁGUEDA MUNIZ,  
SECRETÁRIA MUNICIPAL DE URBANISMO  
E MEIO AMBIENTE**

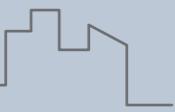
O desafio de se ter uma cidade mais verde, saudável e equilibrada é o objetivo maior que move a prefeitura de Fortaleza em suas ações. Acreditamos que isso se tornará realidade quando nós, cidadãos, amarmos cada vez mais a nossa cidade e nos apropriarmos dela com respeito. Para isso, a gestão municipal trabalha com afinco na melhoria da balneabilidade de nossos corpos hídricos, no controle da poluição e na ampliação e cuidado com a cobertura vegetal e fauna da nossa cidade.

Tais atitudes nos permitiram construir a Política Municipal de Meio Ambiente de Fortaleza, a qual serve como diretriz para todas as demais iniciativas relacionadas à cidade. Seu objetivo principal é a integração do ambiente natural com o ambiente construído, promovendo, assim, a inclusão e interação dos cidadãos de Fortaleza com o meio ambiente urbano. Para tal a Política Municipal de Meio Ambiente de Fortaleza é constituída pelos seguintes eixos: Águas, Áreas Verdes, Controle da Poluição e Biodiversidade, tendo a educação como instrumento de gestão. Essa importante iniciativa busca estruturar a Rede de Sistema de Naturais de Fortaleza, que contempla riachos, lagoas e rios, assim como o entorno destes, parques, praças e outros espaços que possam fazer conexão entre essas áreas, fazendo, também, integração com a Política de Mobilidade Urbana Sustentável.

A Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente – SEUMA tem o seu trabalho pautado nos valores de rigor técnico; decisões pautadas em bases técnicas apoiadas por dispositivos legais; compromisso; zelo pela excelência do serviço público prestado ao cidadão; cooperação; fortalecimento das relações interpessoais, o diálogo e a gestão compartilhada com o cidadão; inovação e ética; ação com imparcialidade e transparência; democratização ao acesso por meio da modernização e simplificação dos procedimentos; e eficiência na gestão por meio de práticas inteligentes. Estes valores consideram a participação coletiva de maneira inter e multidisciplinar, compatibilizando conhecimento empírico e conhecimento técnico.

Desde 2013, o município de Fortaleza reforça seu comprometimento com as questões de resiliência climática. Neste ano, o município filiou-se ao ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade e tornou-se cidade modelo do programa Urban-LEDS I, implementado pela referida organização em parceria com a ONU-Habitat e financiado pela União Europeia.

A Célula de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas, integrante da Coordenadoria de Políticas Ambientais da Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente de Fortaleza – SEUMA, junto ao ICLEI, articulam este que já é o segundo plano municipal relacionado a ações e metas para um desenvolvimento urbano com baixa emissão de gases de efeito estufa. Parte do Urban-LEDS II, o Plano Local de Ação Climática de Fortaleza vem atualizar e rever as metas e estratégias de redução desenvolvidas em 2015 no Plano de Baixo Carbono do município de Fortaleza. Vem, também, compatibilizar seus objetivos com outros programas e planos em desenvolvimento ou aplicação pelo município, construindo uma gestão integrada.



Na trajetória de Fortaleza, podemos citar alguns marcos que reforçam os compromissos de mitigação e adaptação climática e contribuem para a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), instituída pela Lei nº 12.187/2009.

Em 2014, foi criado o Fórum de Mudanças Climáticas de Fortaleza – FORCLIMA, com o objetivo geral de mobilizar o governo municipal, as instituições públicas e privadas e a sociedade civil para a elaboração conjunta de estratégias em resposta aos problemas decorrentes das mudanças climáticas. Nesse ano, também foi entregue o Primeiro Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa para a cidade de Fortaleza, documento que, desde então, reporta bianualmente características das emissões do município para que estas subsidiem o planejamento de ações e contribuam para que metas de redução sejam alcançadas.

Em 2015, se iniciou a elaboração da Política Municipal de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono, instituída pela Lei nº 10.586/2017, na qual a cidade se propõe a adotar medidas e estratégias para a mitigação da mudança do clima por meio da redução de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) e do fortalecimento das remoções por sumidouros dos gases, bem como a identificação de vulnerabilidades na cidade, estabelecendo medidas adequadas de adaptação e resiliência.

A Política Municipal de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono também visa desenvolver e incentivar ações que promovam o uso de energias limpas e fontes renováveis e a melhoria da ecoeficiência energética, com ênfase no transporte coletivo, na iluminação pública, na construção sustentável e na destinação e tratamento dos resíduos sólidos; visa estimular o uso racional da água e o combate ao seu desperdício, bem como o desenvolvimento de alternativas de captação de água e sua reutilização para usos que não requeiram padrões de potabilidade; e visa promover mecanismos para o tratamento e controle dos efluentes domésticos e industriais, com a finalidade de evitar ou reduzir o impacto ao meio ambiente e a emissão de GEE. Ela promove a conservação das Unidades Protegidas e a arborização das vias públicas, com a ampliação da área permeável e de cobertura vegetal; compatibiliza o planejamento, a conservação e controle do uso e ocupação do solo urbano e de sua infraestrutura de forma equilibrada e sustentável; visa adotar medidas de prevenção e fortalecimento da resiliência e da capacidade adaptativa local concernentes ao aumento do nível do mar, a alagamentos e outros fenômenos/ocorrências provenientes dos processos de mudanças naturais. A política busca, também, desenvolver, em caráter permanente, programas e ações voltados à prevenção de danos, assim como à assistência, remoção e/ou realocação da população de áreas vulneráveis ou atingidas por eventos decorrentes da mudança climática para moradias seguras, promovendo a requalificação ambiental dessas áreas e o controle sobre seu uso e ocupação; além de priorizar a despoluição dos rios e canais, sua proteção e conservação, bem como seu aproveitamento sustentável; e por fim, visa promover programas e iniciativas de educação para a sustentabilidade e conscientização ambiental da população.

Em 2017, o prefeito Roberto Cláudio assina o Pacto Global de Prefeitos pelo Clima e a Energia (GCoM), com cidades e governos locais comprometidos com a luta contra a mudança climática. Em junho de 2019, é assinado o contrato de empréstimo junto ao Banco Mundial (BIRD), que visa implantar a política ambiental do município de Fortaleza, por meio do Programa Fortaleza Cidade Sustentável. É o primeiro programa financiado pelo município de Fortaleza com foco completamente voltado à questão ambiental. Projetos como a despoluição da orla, Parque Rachel de Queiroz e Reciclando Atitudes são iniciativas concretas de enfrentamento às mudanças climáticas.

Fortaleza, portanto, chega ao ano de 2020 entregando outros documentos importantes para a governança climática do município. São estes o 4º Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa para a cidade de Fortaleza e o conjunto formado pelo Índice Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas e Plano de Adaptação, estes são integrantes do “Projeto Ciudades e Cambio Climático”, financiado pelo CAF – Banco de Desenvolvimento da América Latina, e visam estabelecer o Índice de Risco às Mudanças Climáticas na cidade de Fortaleza, bem como identificar medidas concretas de adaptação às quais possam reduzir a vulnerabilidade frente aos impactos da mudança climática, utilizando, para tal, Soluções baseadas na Natureza.

## **RODRIGO PERPÉTUO, SECRETÁRIO EXECUTIVO DO ICLEI AMÉRICA DO SUL**

Uma das premissas transversais para a boa governança, especialmente a pública, é que ela seja multinível. Esse conceito refere-se à articulação entre os diferentes níveis de governo e à retroalimentação entre o local e o internacional, visando aperfeiçoar a formulação de políticas globais e melhorar a possibilidade de sua implementação nos diferentes territórios do mundo.

O ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade é uma das organizações que tem em seu DNA a missão de conduzir a articulação multinível nas regiões onde atua. Todos os projetos que executamos trazem essa diretriz de aproximação e articulação entre os governos nacionais e os locais.

E é com essa perspectiva, e também com grande orgulho, que apresentamos o Plano Local de Ação Climática de Fortaleza. Um processo conjunto, de construção coletiva, que planeja a cidade a partir dos esforços já envidados e conquistados pelo município com a finalidade de catalisar o empenho e tendo por visão as metas estabelecidas no Acordo de Paris.

Fortaleza trilha um caminho de reconhecimento sobre os impactos decorrentes da mudança do clima desde 2013. Ao se filiar ao ICLEI toma a decisão de enfrentar esses impactos por meio de ações de adaptação e mitigação. Participando das duas edições da implementação do projeto Urban LEDS no contexto brasileiro, a cidade planejou ações e elaborou um conjunto de robustos documentos, como o inventário de gases de efeito estufa, que amparados por uma legislação aderente ao território, tem por objetivo uma sociedade socialmente mais justa e uma cidade mais sustentável.

Para além do plano teórico, o município vem estabelecendo medidas concretas e implementando transformações que visam possibilitar a mitigação da emissão de gases de efeito estufa, considerando medidas estratégicas como a adoção do transporte ativo integrado em todas as áreas da cidade, incluindo as mais periféricas e vulneráveis.

O caminho para se tornar uma cidade eficiente, inclusiva, mais resiliente e neutra em carbono é dinâmico e mutável, portanto se faz necessário um processo de constante aprimoramento e renovação. Fortaleza dá mais um passo adiante para esse objetivo atualizando com este documento seu Plano de Baixo Carbono do Município de Fortaleza.

O Plano Local de Ação Climática aqui apresentado está integrado aos demais instrumentos de planejamento urbano da cidade, refletindo o compasso e a tônica dada pelos gestores públicos municipais de Fortaleza para os enfrentamentos necessários à crise climática e para a busca permanente da resiliência urbana.

Boa leitura!

# 01

## INTRODUÇÃO

### 1.1. DESAFIOS E CARACTERÍSTICAS GERAIS DA CIDADE DE FORTALEZA

Fortaleza é capital do estado do Ceará, sendo a cidade sede que compõe, juntamente com outros 18 municípios, a Região Metropolitana de Fortaleza, chamada de Grande Fortaleza, a sexta maior região metropolitana do país. Fortaleza possui 2.686.612 habitantes, sendo a quinta cidade com maior número de habitantes no país e a mais populosa do Nordeste (IBGE, 2020).

**MAPA DE LOCALIZAÇÃO TERRITORIAL DO CEARÁ E DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA**



Figura 1 – Mapa de Localização Territorial do Estado do Ceará

Figura 2 – Mapa da Região Metropolitana de Fortaleza.

Fonte: Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE, 2007.

Geograficamente está localizada em uma planície litorânea plana e a cerca de 16 metros acima do nível do mar, em uma área total de 313,14 km<sup>2</sup>. O clima é tropical semiúmido, com média de temperatura anual de 27 °C, apresentando um índice pluviométrico de aproximadamente 1.600 milímetros anuais, com o maior nível de concentração entre os meses de janeiro e julho (INPE, 2020).

Já a vegetação de Fortaleza é tipicamente litorânea com áreas de mangue e restinga devido à grande concentração de bacias hidrográficas no território, sendo que a principal área de restinga está próxima aos rios Ceará, Cocó e Pacoti. Seu litoral possui uma extensão de 34 km, com 15 praias principais. Tem como limites a foz dos rios Ceará, ao norte, e Pacoti, ao sul.

A cidade está dividida administrativamente em sete Secretarias Executivas Regionais, que vão de I a VI mais a Regional do Centro (SERCE). Estas regionais abrigam atualmente 119 bairros que, historicamente, eram vilas isoladas ou mesmo municípios antigos que foram incorporados à capital em decorrência da expansão dos limites do município.

Fortaleza possui uma das densidades populacionais mais altas do país, com 8.579,59 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2020). Considerando que o crescimento populacional é uma informação importante quando falamos de mudança do clima, é importante mencionar que a população de Fortaleza cresceu 0,92% ao ano na última década, taxa maior que a do estado do Ceará (0,84%), porém menor do que a Região Metropolitana (1,36%) (IBGE, 2020).

Além disso, o cenário de ocupação urbana de Fortaleza inclui (i) 74% de domicílios com esgotamento sanitário adequado; (ii) 78,8% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização, (iii) 13,2% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de buleiro, calçada, pavimentação e meio-fio). (IBGE, 2010). Enfrentam alguns desafios com a ocupação de áreas de risco, com parte da população residindo em assentamentos precários. Em termos da mobilidade urbana, observa-se que aos cidadãos priorizam o transporte individual motorizado em detrimento do transporte público, como apontado pela Pesquisa Origem-Destino de 2019 do município, onde 26% das pessoas se locomovem de carro e 9% de motocicleta, em comparação a 28% das pessoas que utilizam ônibus.

Em relação à economia, Fortaleza representa o 10º maior PIB do país e o primeiro do estado do Ceará. Obteve, em 2017, um PIB de R\$ 61,5 bilhões representando 41,61% da economia estadual (IBGE). Os setores mais produtivos são o industrial e o de serviços. No setor industrial, a distinção vai para a produção de têxteis, calçados, couro e peles, extração de minerais e alimentos. Fortaleza comporta os principais moinhos de trigo do país. Hospedagem e alimentação são destaques no setor de serviços já que Fortaleza é um dos destinos turísticos mais procurados por brasileiros e estrangeiros tendo por grande atrativo 34 km de praias.

Apesar de ocupar posição de destaque na economia estadual, a cidade tem ainda grandes desafios sociais, econômicos e ambientais a serem resolvidos que tornam o enfrentamento aos impactos da mudança do clima ainda mais desafiador. Segundo dados da Síntese de Indicadores Sociais do IBGE (2020), o município, em 2019, registrou um Índice de Gini da distribuição do rendimento domiciliar per capita de 0,63<sup>1</sup>, refletindo uma concentração de renda que também pode ser observada na relação entre o rendimento auferido pelos 20% mais ricos e os 20% mais pobres.

Em 2018, o salário médio mensal era de 2,8 salários mínimos e a proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 32,1%. Confirmado os dados de concentração de renda, 23,5% dos fortalezenes estão abaixo da linha de pobreza, isto é, têm rendimento mensal domiciliar per capita inferior a R\$ 448 (em 2019) ou US\$ 5,5 por dia (valor do rendimento adotado pelo Banco Mundial para definir pobreza em países em desenvolvimento).

Este dado remete ao conceito de vulnerabilidade<sup>2</sup> climática, referente à predisposição a ser afetado por uma ameaça e sua capacidade de lidar com suas consequências, que inegavelmente atinge a toda a população em decorrência dos transtornos que acarreta, onde a vulnerabilidade socioespacial, processo onde interagem as características do território e socioeconômicas e culturais da população que o habita, potencializa os riscos decorrentes dessas ameaças climáticas devido à pouca capacidade de respostas a estes riscos por parte da população mais socialmente vulnerável.

Para uma economia mais verde e inclusiva, é relevante entender a escolaridade da população visto que uma população mais instruída tende a participar melhor de mercados formais e legalizados que protegem recursos

1- O Índice de Gini, criado pelo matemático italiano Corrado Gini é um instrumento para medir o grau de concentração de renda em determinado grupo. Aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia de zero a um (alguns apresentam de zero a cem). O valor zero representa a situação de igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda. O valor um (ou cem) está no extremo oposto, isto é, uma só pessoa detém toda a riqueza. Na prática, o Índice de Gini costuma comparar os 20% mais pobres com os 20% mais ricos. No Relatório de Desenvolvimento Humano 2004, elaborado pelo PNUD, o Brasil aparece com Índice de 0,591, quase no final da lista de 127 países. Apenas sete nações apresentam maior concentração de renda. (IPEA, 2004)

2- Para Valverde (2017), citando Marangola e Hogan (2005), "entender o termo vulnerabilidade nas diversas abordagens científicas é um empreendimento que não pode ser realizado sem se considerar, simultaneamente, o conceito de risco. Isso se deve ao fato de a vulnerabilidade aparecer no contexto dos estudos sobre risco em sua dimensão ambiental, num primeiro momento, e só mais tarde no contexto socioeconômico."



naturais. Dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua anual – PNAD Anual (2019) revelam que a taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade é de 96,1%. Além disso, em 2019, 43,1% da população de 14 anos ou mais não tem o Ensino Médio completo e 26,3% da população em idade ativa não tem sequer o Ensino Fundamental completo. Um contingente de 39,1% dos fortalezenes possui Ensino Médio, mas não concluíram o Ensino Superior e apenas 17,8% têm Ensino Superior completo.

Esse cenário evidencia como o nível de instrução e qualificação profissional de parcela significativa da população em idade ativa se constitui num fator dificultador da inserção da mão de obra no mercado de trabalho, em condições mais competitivas e sustentáveis. Assim, a educação se mostra aspecto chave para a preparação para uma economia verde na cidade, o que envolve a priorização de políticas públicas voltadas para a inclusão e sensibilização da população ao tema de mudança climática.

Por fim, como outra característica importante para o enfrentamento à mudança do clima, têm-se os dados referentes ao saneamento e acesso à água. Segundo o IBGE, 74% dos domicílios possuem esgotamento sanitário adequado.

O quadro abaixo apresenta alguns indicadores consolidados da cidade de Fortaleza.

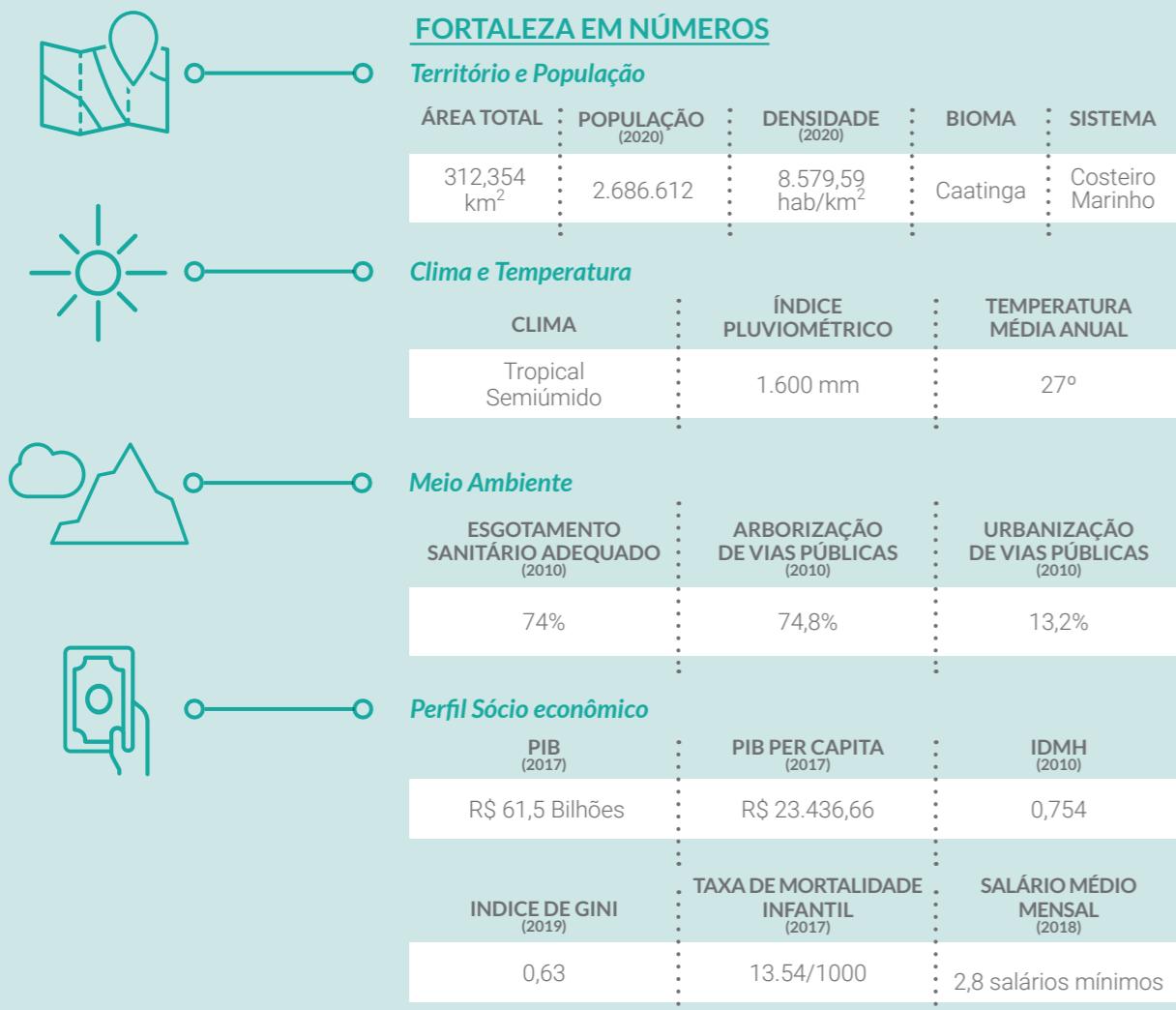


Figura 3 – Fortaleza em números  
Fonte: Elaboração Própria com base em dados do IBGE.

processo histórico de expansão urbana da cidade foi realizado através do adensamento populacional. A Região Metropolitana de Fortaleza apresenta uma forte conurbação. As décadas de 1970 e 1980 foram marcadas pela intensificação do setor imobiliário de habitação popular nas cidades de Caucaia e Maracanaú conjugadas com a criação do Distrito Industrial de Maracanaú (habitações financiadas pelo Banco Nacional de Habitação – BNH por meio da Companhia Estadual de Habitação – CohabCE). Porém, esse fato não gerou centralidades de comércio e de serviços nessas localidades, permanecendo desempenhadas mais fortemente na capital, assim como as atividades culturais e administrativas (GONÇALVES, 2017).

Ainda conforme Gonçalves (2017), para o processo de metropolização de Fortaleza foi fundamental a estrutura viária da RMF (sistema rodoviário, metrorviário, ferroviário e porto) compondo uma ambiência favorável ao desenvolvimento da região pela dinâmica de fluxos econômicos e populacionais. Percebe-se assim que a estrutura metropolitana é muito importante para a compreensão do contexto de Fortaleza dado o nível de integração destas cidades. A RMF compõe um mosaico urbano indissociável no contexto social, econômico e não difere na conjuntura da mudança climática.

## 1.2 CONSTRUÇÃO DO PLANO LOCAL DE AÇÃO CLIMÁTICA (PLAC)

Sabendo da necessidade de combater as consequências da mudança do clima em seu território e a fim de trazer maior qualidade de vida aos seus cidadãos e cidadãs, Fortaleza inicia a elaboração do Plano Local de Ação Climática (PLAC), tendo como norte a neutralização de emissões de GEE até 2050.

O PLAC foi construído com base nos Cinco Caminhos do ICLEI orientados para o desenvolvimento sustentável, que impulsionam a ação local para o desenvolvimento de baixo carbono, baseado na natureza, equitativo, resiliente e circular.

### DESENVOLVIMENTO:

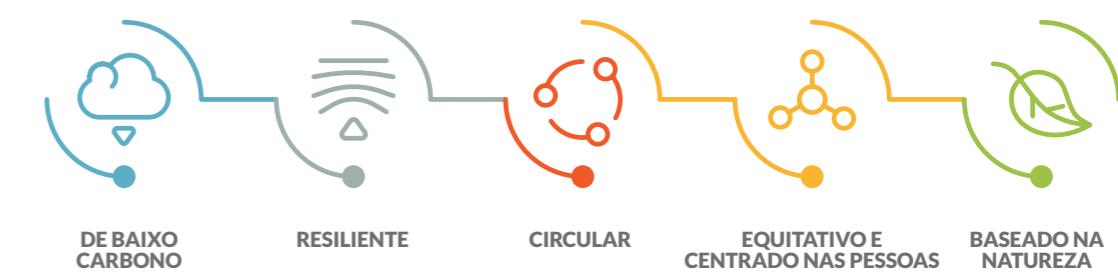


Figura 4 – 5 Caminhos Estratégicos  
Fonte: ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade

Para isso, foi realizado um mapeamento das metas já previstas pela cidade, principalmente no Plano de Baixo Carbono do município de Fortaleza e no Plano Fortaleza 2040, para entender como torná-las factíveis e ambiciosas. Para dar direcionamento às ações deste novo plano, foram revisitados os setores priorizados do Plano de Baixo Carbono de Fortaleza, nomeados Eixos Estratégicos. Quatro Eixos foram definidos juntamente com atores relevantes: Energia, Saneamento, Mobilidade e Resiliência, guardando semelhança com o primeiro plano. Novos objetivos, metas e ações foram definidos em busca de um resultado ambicioso de neutralização das emissões de GEE até 2050 e os resultados alcançados até o momento pela cidade também foram avaliados.

A seguir, este documento apresenta como foi elaborado o PLAC e suas propostas.

# 02\_

## CONCEITOS, PRINCÍPIOS E METODOLOGIA

### 2.1 O QUE É UM PLANO LOCAL DE AÇÃO CLIMÁTICA?

O Plano Local de Ação Climática (PLAC) demonstra como a cidade se planeja estrategicamente para reduzir as emissões de GEE e se adaptar às consequências da mudança climática. Proporciona um alinhamento entre as ações planejadas, a legislação e os compromissos firmados pelo município e, no caso específico de Fortaleza, também atualiza as metas e ações definidas anteriormente no seu Plano de Baixo Carbono. É um documento executivo, instrumental, de caráter pragmático e dinâmico que apresenta o nível de ambição da cidade no planejamento de ações de mitigação e adaptação no contexto da mudança climática.

A construção do plano é feita a partir da análise da ambição contida nas legislações vigentes, assim como documentos e compromissos firmados pela cidade relacionados ao enfrentamento da mudança do clima e seus efeitos.

A governança para a gestão adequada da entrega das ações climáticas, para que seja inclusiva e equitativa, é objeto de análise preparatória ao plano. Os estudos do perfil e dos cenários futuros de emissões de GEE e da vulnerabilidade climática da cidade complementam o retrato que compõe a base para o levantamento das ações necessárias à mudança estratégica rumo à mitigação e à resiliência.

O resultado é a apresentação de ações multisectoriais que devem ser priorizadas para o aumento da adaptação do território e o atingimento da neutralidade de GEE<sup>3</sup>, por meio da redução e compensação das emissões remanescentes no horizonte de 2050.

A partir da definição de metas, Fortaleza almeja alcançar a neutralidade climática, seguindo uma abordagem holística e integrada que trará uma série de benefícios rumo ao desenvolvimento sustentável, como a criação de oportunidades socioeconômicas, redução da pobreza e da desigualdade e melhoria da saúde das pessoas e da proteção da natureza. Contribuindo, com isso, para o aumento da adaptação do território, em compasso com o Acordo de Paris. É um documento de planejamento estratégico de curto, médio e longo prazo.

Este Plano Local de Ação Climática está estruturado em sete capítulos:

**Este Plano Local de Ação Climática está estruturado em sete capítulos:**

**O Capítulo 1** introduz o Plano e a cidade de Fortaleza.

**O Capítulo 2** define conceitualmente o que é o Plano Local de Ação Climática, a visão da cidade nesta conjuntura, os princípios que orientam a elaboração do PLAC e a metodologia utilizada em sua construção.

**O Capítulo 3** apresenta o Estado da Arte e Avanços na Agenda Climática a nível municipal, que de alguma forma se relacionam com a questão climática.

**O Capítulo 4** é destinado a apontar os principais riscos e vulnerabilidades aos quais a cidade está exposta, sob a lente climática.

**O Capítulo 5** discute a evolução dos resultados dos inventários de emissões de GEE da cidade, os resultados já alcançados com as medidas de mitigação implementadas, projeta cenários de emissões para os anos de 2030, 2040 e 2050 e compara esses cenários com os previamente traçados no Plano Fortaleza 2040.

**O Capítulo 6** apresenta e justifica os Eixos Estratégicos de Energia, Saneamento, Mobilidade e Resiliência, definidos como prioritários, bem como os objetivos, metas e as ações definidos junto aos diversos atores envolvidos no processo de elaboração do PLAC.

**O Capítulo 7** dispõe as considerações finais e uma síntese dos aspectos levantados no Plano

Por fim, os anexos mostram a relação de atores e suas instituições que participaram do processo do PLAC, as legislações climáticas ou relativas a temas que se relacionam com a questão no âmbito municipal e os resultados dos cenários de emissões.

### 2.2.VISÃO

A visão de futuro apresentada neste plano pretende guiar estrategicamente as ações aqui definidas para o período de vigência proposto. Assim, busca-se uma Fortaleza resiliente e sustentável, com carbono neutro, que seja inclusiva a todas as comunidades, priorizando aquelas mais vulneráveis, bem como comunidades históricas e desproporcionalmente impactadas por injustiças ambientais, respeitando os saberes e as tradições materializadas em seu forte patrimônio cultural. E com isso, se tornar uma referência de sustentabilidade e inclusão social para toda a administração da região metropolitana e seus moradores.

### 2.3 PRINCÍPIOS

O PLAC de Fortaleza se baseia em três princípios: Justiça Climática; Soluções baseadas na Natureza; e Economia Verde. Esses princípios foram definidos a partir das aspirações da cidade, coletadas nas discussões realizadas em 21 encontros que somaram a presença de 190

representantes da gestão municipal, de instituições estratégicas e da sociedade civil ao longo do ano de 2020, conforme o esquema a seguir:

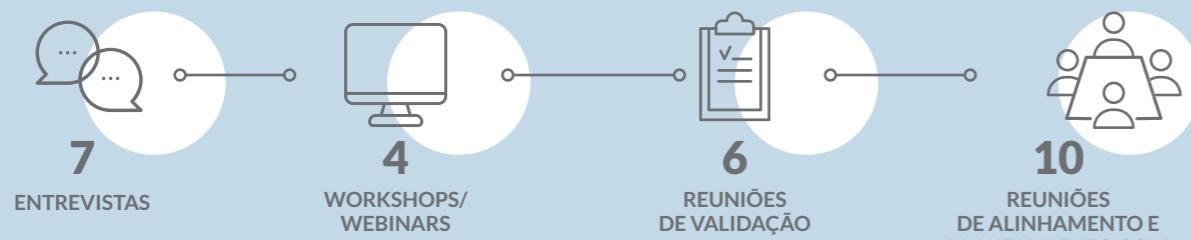


Figura 5 – Parâmetros das participações na construção dos princípios  
Fonte: elaborado pelos autores

### **OS TRÊS PRINCÍPIOS SÃO APRESENTADOS A SEGUIR:**

#### **JUSTIÇA CLIMÁTICA**

O conceito de Justiça Climática propõe que as políticas públicas, as estratégias de redução de risco e a construção de infraestrutura devem ser orientadas a partir de uma abordagem holística, preventiva, com base na participação social, no empoderamento das comunidades, na cooperação intersetorial e interinstitucional e na colaboração entre os setores públicos e privados. (MILANEZ et al, 2010).

A Justiça Climática contempla dois aspectos principais: material e institucional. O material pressupõe a promoção de ações que reduzam a vulnerabilidade social e aumentem a capacidade de resposta de determinados grupos às consequências da mudança climática. O viés institucional alia uma estrutura de governança e desenvolvimento de políticas públicas que contemplam todos os cidadãos irrestritamente.

A abordagem de Justiça Climática vincula direitos humanos e desenvolvimento de baixo carbono para alcançar uma lógica centrada nas pessoas e que respeite o meio ambiente, salvaguardando os direitos dos mais vulneráveis e compartilhando os encargos da mudança climática e seus impactos de forma equitativa e justa. Responde à ciência e reconhece a necessidade de uma administração equitativa dos recursos do mundo.

Nesta perspectiva, o princípio de Justiça Climática direciona o PLAC para ações voltadas para os grupos tradicionalmente marginalizados dos processos decisórios, como as juventudes e grupos considerados mais vulneráveis.

#### **SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA**

Soluções baseadas na Natureza (SbN) são ações que visam proteger, restaurar e manejar sustentavelmente ecossistemas modificados e naturais, endereçando de forma eficaz e adaptativa os desafios da sociedade, e promovendo benefícios à biodiversidade e ao bem-estar

humano (IUCN, 2020). As Soluções baseadas na Natureza consideram a natureza e os ecossistemas de forma eficiente e inovadora, fortalecendo a capacidade de adaptação e resiliência das cidades. Além de ajudar a concretizar as agendas globais e suas metas, a utilização de SbN proporciona múltiplos benefícios e colabora para o enfrentamento de diversos desafios, conforme representado na figura a seguir:



Figura 6 - Principais desafios endereçados pelas Soluções baseadas na Natureza.  
Fonte: Adaptado da Fundação Grupo Boticário, 2020

#### **ECONOMIA VERDE**

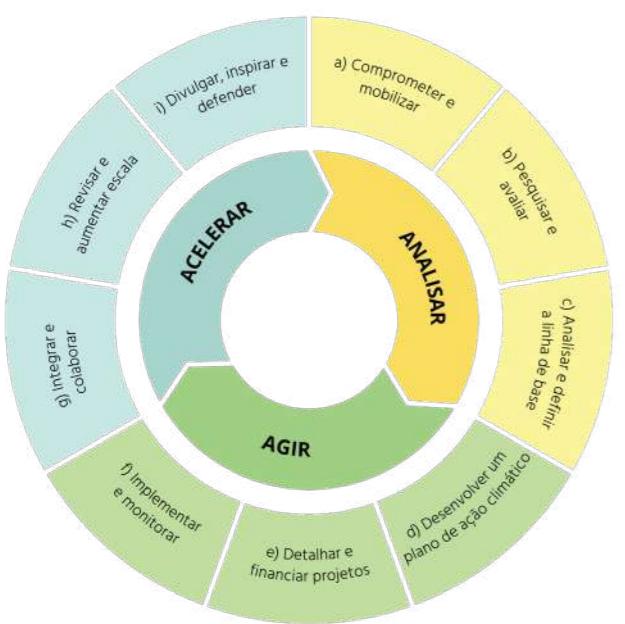
O PNUMA entende como uma Economia Verde inclusiva aquela que aprimora o bem-estar humano e constrói equidade social ao mesmo tempo que reduz os riscos e a escassez ambiental (PNUMA, 2020). Enfatiza aspectos que concebem a Economia Verde sustentada em três pilares: pouca intensidade em carbono, eficiente no uso dos recursos naturais e socialmente inclusiva (JACOBI, 2012).

## **2.4 METODOLOGIA**

### **O PLAC DE FORTALEZA CONTEMPLE DIRETAMENTE A ETAPA AGIR DA GCC**

O desenvolvimento do Plano Local de Ação Climática da Cidade de Fortaleza é uma das etapas da metodologia O PLAC de Fortaleza contempla diretamente as etapas Analisar e Agir do GCC – GCC que foi desenvolvida pelo ICLEI no âmbito do Projeto Urban-LEDS I<sup>4</sup>, ou seja, após um comprometimento e mobilização de atores estratégicos; pesquisa documental de diferentes políticas, planos, identificando processos relevantes para o planejamento climático; análise do perfil de emissões de GEE atual, histórico e cenários futuros, assim como dos riscos climáticos; elabora-se este Plano Local de Ação Climática.

A partir do PLAC será possível direcionar o desenvolvimento dos próximos passos da metodologia como a definição de projetos prioritários e a busca de caminhos para implementação da ação local. Na etapa Agir, o plano orienta para uma busca efetiva de integração entre as Secretarias Municipais, além de outros níveis de governo, mas principalmente com outros atores relevantes, como universidades, setor privado e sociedade civil. Também deverá ser revisado constantemente, utilizando as linhas de base como instrumentos para o monitoramento, reporte e verificação (MRV). E por fim, seguir divulgando e compartilhando as lições aprendidas, otimização de processos e práticas exitosas.



O plano ainda tem como base as premissas orientadoras do ONU-Habitat que guiam os planos de ação climática para serem ambiciosos inclusivos, justos, abrangentes, integrados, relevantes, viáveis, baseados em evidências, transparentes e verificáveis. (UN-HABITAT, 2015)

A tabela abaixo explica cada uma das premissas estabelecidas pelo ONU-Habitat como guia na elaboração de planos de ação climática.

Figura 7 - Metodologia GCC – Green Climate Cities  
Fonte: ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade



Tabela 1 – Premissas Orientadoras do ONU Habitat para Planos de Ação Climática  
Fonte: Elaboração própria.

Levando-se em conta as orientações da metodologia GCC e das premissas da ONU-Habitat para Planos de Ação Climática, foram mapeados atores relevantes que contribuíram com a elaboração deste documento, além da possibilidade do envolvimento deles no processo de execução e monitoramento do plano. Todos os atores envolvidos estão listados no Anexo I.

Além das referências anteriores, a metodologia utilizada para a elaboração do PLAC de Fortaleza é composta por análise documental e entrevistas qualitativas, bem como oficinas de validação para a participação social, realizadas entre março e outubro de 2020, e que foram fundamentais para definir os Eixos Estratégicos, Objetivos, Metas e as Ações que compõem o plano.

## **DINÂMICA DE PRIORIZAÇÃO DAS AÇÕES**

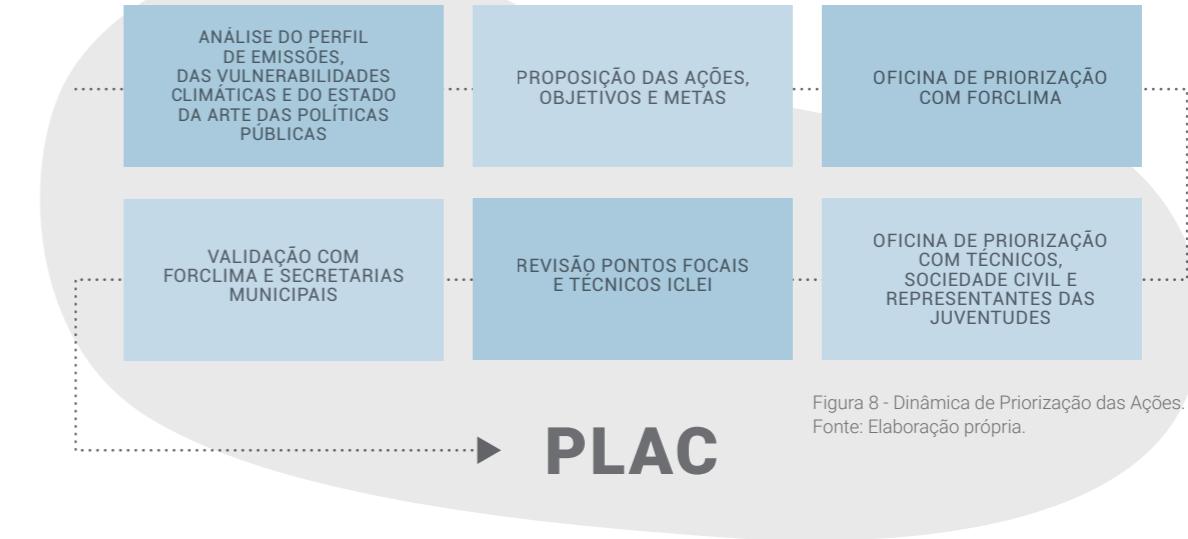


Figura 8 - Dinâmica de Priorização das Ações.  
Fonte: Elaboração própria

A seguir a compilação da metodologia utilizada

1. Análise documental de legislações em vigência no município, no estado e na união, que de alguma forma estejam relacionadas com a questão climática;
  2. Análise documental de compromissos, planos setoriais, inventários, instrumentos de planejamento e demais documentos que demonstrem o comprometimento da cidade com a pauta climática;
  3. Entrevistas com gestores públicos e técnicos da gestão municipal previamente selecionados, representantes da seguintes instituições: Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle de Serviços Públicos de Saneamento Ambiental; Autarquia de Urbanismo e Paisagismo de Fortaleza; Autarquia Municipal de Trânsito e Cidadania; Instituto de Planejamento de Fortaleza; Secretaria Municipal da Conservação e Serviços Públicos; Secretaria Municipal de Educação; Secretaria Municipal do Urbanismo e Meio Ambiente. O objetivo esperado foi:
    - Entender o status das políticas, programas e ações, uma vez que planos municipais estão sujeitos a imprevistos ou alterações que afetam seu cronograma e execução;
    - Levantar outras referências, como planos e estudos que não foram encontrados ou evidenciados por pesquisas realizadas pela equipe de consultoria durante o período de levantamento do estado da arte;
    - Avaliar com maior propriedade as forças e capacidades da cidade;
    - Contemplar a visão de atores relevantes para o processo.
  4. Utilizando a metodologia *Global Protocol for Community-Scale GHG Emissions* – GPC, elaborada em conjunto pelo ICLEI, World Resources Institute (WRI) e C40 Cities Climate Leadership Group, com colaboração adicional do Banco Mundial, UNEP e ONU-Habitat, o inventário de emissões de 2014 foi atualizado. Seus resultados foram definidos como base para a projeção dos cenários futuros de emissões, detalhados no Capítulo 5.

5. Realização de Oficinas participativas junto ao Fórum de Mudanças Climáticas – FORCLIMA, além de representantes da academia, terceiro setor, sociedade civil e setor privado para apresentação, validação de informações e priorização de ações;
6. Reunião com representantes da juventude de Fortaleza para coletar percepções e sugestões das diferentes realidades da cidade, contribuindo para o direcionamento das ações e refinamento dos princípios;
7. O resultado dos objetivos, metas e ações foram discutidos com os membros do FORCLIMA, secretários da gestão municipal, técnicos das secretarias, membros da sociedade civil organizada, do terceiro setor e representantes de outras esferas de governo e setores. As ações prioritárias estão detalhadas no Capítulo 6.

No próximo capítulo, será apresentado o estágio atual da agenda climática do município de Fortaleza.

## 03 – AS POLÍTICAS PÚBLICAS E A AGENDA CLIMÁTICA NA CIDADE

O presente capítulo pretende demonstrar o cenário das políticas públicas para o clima, as instâncias de governança climática existentes e os avanços que a cidade de Fortaleza já implementou em prol da sua agenda climática.

Destacam-se aqui os esforços de comprometimento do município para atingir as metas de descarbonização e resiliência. A base utilizada foi a análise documental dos compromissos, planos e legislações que a cidade dispõe no presente momento com vistas a atingir a neutralidade orientada pelo Acordo de Paris.

Fortaleza, reconhecendo a importância e os riscos impostos pela mudança do clima à cidade, vem, ao longo dos últimos anos, juntando esforços e atuando de forma relevante na região do nordeste brasileiro na agenda climática. Além das instâncias de planejamento, execução e informação, a cidade também conta com um arcabouço legislativo que apoia seu planejamento urbano sustentável. Essa estrutura de legislação e regulamentações dialoga com a evolução dos compromissos internacionais assumidos pelo Brasil, bem como com a evolução das políticas climáticas nacional e estadual, como será apresentado neste capítulo.

### CONTEXTO GLOBAL

Alinhando-se às discussões internacionais, em 2009 o Brasil estabeleceu a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) por meio da lei 12.187/2009, oficializando junto à UNFCCC o compromisso voluntário de redução de emissões de gases de efeito estufa entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas até 2020. Para auxiliar no alcance as metas de redução, a lei estabeleceu o desenvolvimento de planos setoriais de mitigação e adaptação nos âmbitos local, regional e nacional. Previu ainda que os objetivos alcançados pela PNMC devem se harmonizar com o desenvolvimento sustentável buscando o crescimento econômico, a erradicação da pobreza e a redução das desigualdades sociais<sup>5</sup>.

Em 2015, o Acordo de Paris<sup>6</sup> foi celebrado com o objetivo central de fortalecer a resposta global às ameaças da mudança do clima mantendo o aumento da temperatura média global neste século bem abaixo de 2 Graus Celsius em relação aos níveis pré-Revolução Industrial e empreender esforços para limitar esse crescimento abaixo de 1,5 Graus Celsius. Para atingir esses objetivos, o Acordo prevê que, até 2050, deve haver um equilíbrio entre as emissões e as remoções de GEE, atingindo uma neutralidade climática.

O Acordo de Paris requer que todos os países que o ratificaram empreendam os melhores esforços por meio das Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs), onde são comunicadas as medidas domésticas de mitigação. Isto inclui o relatório periódico dos países sobre suas emissões e os resultados dos esforços implementados. Em 2016, a NDC do Brasil estabeleceu um compromisso de promover uma redução das suas emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025 e 43% abaixo dos níveis de emissão de 2005, em 2030. No mesmo ano, por intermédio da Portaria 150/2016, o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA) é instituído com o objetivo de promover a redução da vulnerabilidade nacional à mudança do clima, definindo estratégias setoriais e fornecendo diretrizes para a inserção do componente de adaptação em instrumentos de planejamento setoriais.

A figura a seguir apresenta uma linha do tempo com a evolução dos compromissos assumidos pelo Brasil no âmbito da UNFCCC.



## AGENDA CLIMÁTICA NO ESTADO DO CEARÁ

Antes mesmo dos compromissos nacionais estabelecidos pela PNMC, o estado do Ceará criou o Fórum Cearense de Mudanças Climática e de Biodiversidade (Decreto 29.272/2008), trazendo a temática da mudança do clima para o patamar de discussão de políticas públicas no estado. Em 2016, instituiu a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas (Lei 16.146/2016), na qual definiram-se os objetivos e as metas de mitigação e adaptação do estado no enfrentamento às consequências negativas do cenário atual.

Em complemento às políticas e às ações estaduais de combate à mudança climática, mesmo de maneira indireta, foram definidas ainda a Política Estadual do Gerenciamento Costeiro (Lei 13.796/2006), abrangendo o conjunto de definições, princípios, objetivos, diretrizes, instrumentos e atividades voltados a condicionar a ação governamental e a sociedade quanto à utilização sustentável dos recursos ambientais da zona costeira do estado do Ceará; a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Ceará (Decreto Estadual 29.773/2009), instituindo a coleta seletiva de papel para os órgãos e entidades da administração pública estadual direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às Associações de recicláveis e a outras providências; e a Política Estadual de Educação Ambiental (14.892/2011), por exemplo, que permitiram a formação de um arcabouço legal para permitir e fomentar o planejamento urbano sustentável no território.

Ademais, vale mencionar iniciativas a nível estadual como a criação e implementação do selo *município verde* e do prêmio *sensibilidade ambiental* (Lei 13.304/2003) e do selo *escola sustentável* (Lei 16.290/2017).

Em se tratando de discussões sobre a temática, o estado também atua nos debates da Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Meio Ambiente – ABEMA, promovendo a inclusão do tema da mudança climática como imprescindível nos debates sobre planejamento urbano.

## AGENDA CLIMÁTICA NA CIDADE

Fortaleza demonstra o compromisso público com a agenda de enfrentamento da crise climática, sendo associado ao ICLEI desde 2013, além de Cidade Membro do Fórum CB27, bem como signatário do Pacto Global de Prefeitos pelo Clima e a Energia. Somado a isso, a cidade reporta suas ações climáticas, assim como suas emissões de GEE, na plataforma unificada CDP-ICLEI.

É assim que a cidade vem, ao longo dos anos, se posicionando como fiel combatente às emissões de gases de efeito estufa e tornando-se cada vez mais resiliente aos efeitos da mudança do clima. Em 2013, na primeira fase do projeto Urban-LEDS, a cidade foi escolhida como modelo do projeto. O projeto Urban-LEDS “Acelerando Ação Climática por meio da Promoção de Estratégias de Desenvolvimento Urbano de Baixas Emissões” é uma iniciativa financiada pela Comissão Europeia e implementada pelo ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade em parceria com o ONU-Habitat. O Urban-LEDS II atua em oito países e conta com o engajamento direto de mais de 60 cidades, sendo oito delas brasileiras.

Com o apoio da fase I do Urban-LEDS, Fortaleza construiu sua governança climática, criando o Fórum de Mudanças Climáticas de Fortaleza – FORCLIMA (Decreto Municipal 13.639/2015), que reafirma o compromisso do município em debater a questão climática em um ambiente participativo uma vez que o fórum prevê a atuação de diversas secretarias que possuem relação com a questão climática. O FORCLIMA tem por objetivo planejar e executar ações para o enfrentamento dos efeitos da mudança do clima, por meio da articulação do Poder Executivo Municipal com as instituições da sociedade civil organizada.

Conforme sua regulamentação, o FORCLIMA é formado pelas seguintes instituições, sendo que podem ser convidados representantes de entidades federais, estaduais, municipais, especialistas na área ambiental, bem como representantes de outros segmentos interessados, para participar das suas reuniões:

- Secretaria de Governo;
- Gabinete do Vice-Prefeito;
- Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente – SEUMA;
- Instituto de Planejamento de Fortaleza – IPLANFOR;
- Secretaria Municipal de Segurança Cidadã – SESEC, representada pela Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil – COMPDEC;
- Secretaria de Conservação e Serviços Públicos – SCSP;
- Secretaria Municipal de Turismo de Fortaleza – SETFOR;
- Secretaria Municipal de Saúde – SMS;
- Coordenadoria de Ciência, Tecnologia e Inovação em Políticas Públicas – CITINOVA;
- Secretaria Municipal de Infraestrutura – SEINF;
- Secretaria de Planejamento Orçamento e Gestão – SEPOG;
- Fundação de Desenvolvimento Habitacional de Fortaleza – HABITAFOR;

- Autarquia de Regularização, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento – ACFOR;
- Secretaria do Desenvolvimento Econômico – SDE;
- Coordenadoria Especial de Participação Popular – CEPP;
- Coordenadoria Especial de Articulação das Secretarias Regionais.

Este movimento de engajamento e compromisso auxiliou o desenvolvimento e o fortalecimento de uma capacidade técnica, institucional e política que possibilitou o amadurecimento e o avanço da cidade para a ação local ao combate à mudança climática.

Formalizando este avanço, em 2017, a Política Municipal do Meio Ambiente de Fortaleza instituída pela Lei 10.619/2017, em conjunto com o Sistema Municipal de Meio Ambiente (SIMMA) e o Sistema Municipal de Informações e Cadastro Ambiental (SICA), estabelecidos pela mesma lei, previu como princípio o controle e redução da poluição ambiental, bem como estipulou como diretriz a redução dos níveis de poluição do ar e o estímulo ao uso de fontes de energia não poluidoras.

A Política Municipal do Meio Ambiente de Fortaleza pauta uma série de fatores favoráveis à redução e captura da emissão de GEE como objetivos da Política Ambiental da cidade.

Menciona a manutenção do sistema de áreas verdes do município, o aumento da cobertura vegetal, implantação e manutenção da coleta seletiva e estímulo de processos, tecnologias e compras públicas que contribuam para a redução e captura de GEE. Determina, ademais, o estabelecimento de uma economia de baixo carbono nos transportes, nos serviços de saúde, indústria da construção civil e demais indústrias e, ainda, objetiva a transversalidade da questão climática para todas as pastas da Administração Pública.

Dessa maneira, está em consonância à Legislação Federal que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei 12.187/2009), assim como a Política Estadual de Enfrentamento às Mudanças Climáticas do Ceará (Lei 14.090/2010). Foi um marco para cidade de Fortaleza a promulgação da Política de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono instituída no mesmo ano (Lei 10.586/2017).

Observando as disposições a nível global, nacional e estadual, a Política de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono estabelece o objetivo de cumprimento das metas gradativas de redução de emissões antrópicas prejudiciais ao meio ambiente quantificáveis e verificáveis, considerando as especificidades de cada setor, assim como busca da resiliência aos efeitos inevitáveis da mudança climática. Este objetivo denota três vieses: (i) um forte comprometimento do município para com o cumprimento das metas do Acordo de Paris; (ii) a importância da realização de inventários de emissão de GEE periodicamente a fim de alcançar os objetivos normatizados tornando-a plenamente alinhada com a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (1992), ao Protocolo de Quioto (1997), ao Quadro de Ação de Hyogo (2005) dos quais o Brasil é signatário; e (iii) a adaptação da cidade para os impactos decorrentes de eventos extremos.

O mesmo alinhamento ocorre em relação às Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) e os parâmetros de comprometimento do Brasil<sup>7</sup>.

A partir do apoio técnico do projeto Urban-LEDS, a fim de ter um diagnóstico baseado em dados, o primeiro Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) da cidade foi elaborado tendo como base o ano de 2013, sendo publicado em 2014. Com base no diagnóstico realizado, utilizando a metodologia GPC, foi possível identificar os setores que, em decorrência da atividade, mais emitem GEE na cidade. Estruturaram-se indicadores que possibilitaram o ordenamento de ações de mitigação, bem como um conjunto de ações de adaptação que se direcionam no sentido de minimizar os efeitos da mudança climática (chuvas intensas, grandes períodos de estiagem, ocorrência de ilhas de calor, etc.).



O diagnóstico feito a partir do primeiro inventário deu base para que a cidade elaborasse, com o apoio do Urban-LEDS I, seu Plano de Baixo Carbono do Município de Fortaleza. O plano, finalizado em 2015, previu as ações com metas de reduções no setor de transporte, resíduos, construção civil e energia.

O segundo inventário produzido foi publicado em 2016, com ano-base de 2014, sendo elaborado no marco do Projeto Pegada de Cidades de 2015. Esse projeto também resultou no documento Plano de Ação para a redução de Pegadas de Carbono e Hídrica da Cidade de Fortaleza, desenvolvido conjuntamente entre as equipes da Prefeitura Municipal de Fortaleza, Servicios Ambientales S.A. (SASA), e financiado pelo Banco de Desenvolvimento de América Latina (CAF) e Alianza Clima y Desarrollo (CDKN), facilitado por meio da Fundación Futuro Latinoamericano (FFLA). Este documento considera as ações estabelecidas no Plano de Baixo Carbono do Município de Fortaleza, de 2015.

Diversas ações previstas no Plano de Baixo Carbono do Município de Fortaleza (2015), foram implementadas e monitoradas ao longo dos anos. No setor Transporte e Mobilidade Urbana, houve grande avanço na extensão da rede ciclovíária, por exemplo, que ultrapassou a meta estabelecida para 2020 já em 2018, atingindo um total de 292,3 km. No setor Energia, a prefeitura trabalhou no sentido de adotar medidas de eficiência energética e modernização na iluminação com a implantação de lâmpadas LED. Ademais, no âmbito do setor Resíduos, implementaram ações de reciclagem com os Ecopontos – que totalizam 61 instalados ao redor da cidade – parte do Recicla Fortaleza, e de aproveitamento de resíduos orgânicos com a compostagem. O setor de Construção Civil e Desenvolvimento Urbano Sustentável, por sua vez, contou com a criação da Certificação Sustentável Fator Verde para empreendimentos, além do Projeto de Arborização, que totalizou mais de 100 mil árvores plantadas. Na área de educação ambiental o município busca uma integração entre as ações educativas e práticas. Além de oficinas e seminários educativos, realizadas por meio do projeto reciclando atitudes, são feitas ações que estimulam relação afetiva e responsabilidade compartilhada com a população. À exemplo do Programa Árvore Na Minha Calçada e do Projeto Uma Criança, Uma Árvore, que articula a entrega e o plantio de uma muda para a família de crianças nascidas nos hospitais participantes.

Junto a estes avanços, foi viabilizada pela Secretaria Municipal Do Urbanismo e Meio Ambiente – SEUMA, junto ao Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento – BIRD, a primeira operação de financiamento do Município integralmente voltada para questões ambientais. O programa, denominado Fortaleza Cidade Sustentável (FCS). Objetiva melhorar a qualidade urbano-ambiental da população e prevê ações integradas de Recuperação do Ambiente Social, Urbano e Ambiental através de investimentos integrados de infraestrutura em áreas prioritárias, e do fortalecimento da capacidade de gestão. Um dos frutos deste programa é a Requalificação do Parque Rachel de Queiroz, que além de funcionar como instrumento para fortalecer a Rede de Sistemas Naturais de Fortaleza, por ser um extenso parque linear, conta com uma série de soluções baseadas na natureza para manejo do ecossistema e dos recursos hídricos.

A fim de atualizar seu diagnóstico local em prol de traçar novas metas e/ou melhorar as já previstas, em 2019, Fortaleza publicou seu terceiro inventário de GEE, com ano-base 2016. A plataforma utilizada para o reporte das emissões foi Curb Tool: Ação Climática para a Sustentabilidade Urbana.

Em junho do mesmo ano, é assinado o contrato de empréstimo junto ao Banco Mundial (BIRD), que visa implantar a política ambiental do município de Fortaleza, por meio do Programa Fortaleza Cidade Sustentável. É o primeiro programa financiado pelo município de Fortaleza com foco completamente voltado à questão ambiental. Projetos como a despoluição da orla, Parque Rachel de Queiroz e Reciclando Atitudes são iniciativas concretas de enfrentamento à mudança climática.

Também em 2019, a cidade estabeleceu convênio com a Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD) e o Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF) para Facilitação de Investimentos para a América Latina (LAIF) da União Europeia para a produção de seu Índice de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas na cidade de Fortaleza, estado do Ceará, por meio do projeto Ciudades y Cambio Climático. O Índice é um dos instrumentos que balizaram o desenvolvimento deste PLAC, apresentando uma análise dos pontos mais críticos e dos riscos climáticos que a cidade poderá sofrer nos próximos anos.

O lançamento da análise surge no contexto da retomada do projeto Urban-LEDS II, que pressupõe a continuidade da implementação do Plano de Baixo Carbono do Município de Fortaleza (2015), e sua atualização mais ambiciosa com a elaboração deste Plano de Ação Climática.

Ainda neste contexto, Fortaleza participou de uma edição do Sustainable Dialogue Lab (SD Lab – Laboratório de Diálogo Sustentável), atividade que foi organizada pela linha de ação Líderes do Futuro, do ICLEI América do Sul. O SD Lab possibilitou uma ação conjunta de imersão com as universidades Northeastern University,

da cidade de Boston nos Estados Unidos, e a UniFor de Fortaleza, em uma análise do Plano de Ações e Metas para a Redução dos Gases de Efeito Estufa de Fortaleza de 2016. O produto entregue pelo SD Lab foi a revisão das ações propostas do plano, por meio de uma construção conjunta entre a academia, a juventude e o poder público. Este exercício foi considerado como matéria de análise na construção deste PLAC.

Além do avanço técnico, de legislação e de produção de diagnósticos, a cidade também se posiciona como uma liderança institucional no que tange o desenvolvimento local sustentável. Intencionando estabelecer metas de curto, médio e longo prazo para uma gestão pública mais eficiente e participativa, Fortaleza estabeleceu em 2016 o Plano Fortaleza 2040. Trata-se de um conjunto do Plano Mestre Urbanístico, do Plano de Mobilidade e do Plano de Desenvolvimento Econômico e Social. O objetivo geral do plano é integrar eixos prioritários da cidade como planejamento urbano, mobilidade, meio ambiente e desenvolvimento socioeconômico de forma holística e que conte com a complexidade da região metropolitana expandida a partir de uma governança eficaz. Dessa maneira, o Plano Fortaleza 2040 guia as aspirações da cidade para essa nova realidade reafirmando a visão de futuro que a cidade está construindo no PLAC.

Com todo o exposto, observa-se que a cidade de Fortaleza fez avanços significativos na agenda climática na última década. A própria elaboração deste Plano Local de Ação Climática, que atualiza as metas e ações descritas no Plano de Baixo Carbono do Município de Fortaleza, e visa orientar a cidade a seguir o caminho de ser carbono neutro até 2050, é um indicativo dos avanços que a cidade quer empenhar no combate às consequências da mudança do clima no seu território.



Figura 10 – Linha do tempo – Avanço de Fortaleza na Agenda Climática.

Fonte: Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente de Fortaleza.

# 04 — RISCOS E VULNERABILIDADES CLIMÁTICAS

É importante compreender os impactos da mudança do clima no meio urbano ocasionados pela alteração na temperatura, no regime de chuvas e eventos relacionados à circulação das massas oceânicas, e como o território está preparado para lidar com isso. No Plano Fortaleza 2040, o município reconhece seu papel transversal para endereçar medidas e ações voltadas à adaptação aos efeitos adversos da mudança do clima, originados do entendimento dos riscos e vulnerabilidades climáticos no território, descritos neste capítulo.

No âmbito da iniciativa Ciudades e Cambio Climático en América Latina, originado do convênio da Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD) e o Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF) para Facilitação de Investimentos para a América Latina (LAIF) da União Europeia, fez-se o Índice de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas na cidade de Fortaleza, estado do Ceará. Este estudo teve por objetivo estabelecer o índice de risco à mudança do clima na cidade, a partir de uma análise das características territoriais. O estudo elaborou o índice de risco para quatro ameaças: chuvas extremas, aumento da temperatura, secas prolongadas e elevação do nível do mar.

## AMEAÇAS PARA A CIDADE DE FORTALEZA



Figura 11 – Riscos Críticos para a Cidade de Fortaleza.  
Fonte: Elaboração própria com base no Índice de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas na cidade de Fortaleza.

### AUMENTO DA TEMPERATURA

Em média, Fortaleza registra anualmente temperaturas que variam entre 22 °C e 32 °C, que por já serem relativamente altas oferecem desconforto térmico à população. Ainda, conforme colocado no Índice de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas do município, observa-se uma tendência no aumento da temperatura média e extrema que podem ocasionar alterações na saúde da população (devida à piora da qualidade do ar), bem como danos aos ecossistemas e biodiversidade urbana.

Os bairros mais próximos à costa são os mais expostos ao aumento da temperatura, devido à intensa ocupação da área litorânea que substituiu as áreas naturais por infraestrutura e edificações, diminuindo a quantidade de áreas verdes que melhoram o conforto térmico. O índice de risco destaca ainda que a população que apresenta maior vulnerabilidade ao aumento da temperatura está localizada no setor oeste da cidade, pois são as com as áreas de maior vulnerabilidade socioeconômica, alta densidade populacional e um baixo IDH.

### SECAS PROLONGADAS

As secas se referem a um déficit de precipitação que inclui particularidades intrínsecas à quantidade de precipitação, período e região analisada. Conforme colocado no Índice de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas (2019), as projeções indicam no município um aumento de eventos extremos de secas e estiagens prolongadas, acentuadas pela redução nas precipitações e pelo decréscimo na recarga de águas subterrâneas. No período seco (entre setembro e novembro), espera-se uma redução de 9% da precipitação até 2040 e de até 29%, em 2100.

O estudo aponta que a exposição às secas prolongadas é alta nas áreas carentes à infraestrutura hídrica (referentes às fontes de abastecimento de água e cobertura da rede de abastecimento no município), em especial no extremo leste de Fortaleza. Também, evidencia-se um alto risco nos setores por conta da alta densidade demográfica.

Importante destacar que a demanda de água para abastecimento cresceu de forma significativa no município, devido ao crescimento populacional, e que a provisão de água potável depende estruturalmente da transferência de água das bacias do Jaguaribe e do São Francisco.

### CHUVAS EXTREMAS

As chuvas extremas ocasionam inundações, alagamentos e deslizamentos, que historicamente estão sendo observados pela Defesa Civil de Fortaleza. Conforme aponta o Índice de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas de Fortaleza, observa-se um aumento das precipitações diárias, principalmente na temporada chuvosa (março a maio), o que intensifica a ocorrência destes eventos.

Também de acordo com o índice, e destacado pela Secretaria Municipal de Infraestrutura de Fortaleza, alguns fatores já intrínsecos ao território agravam os problemas e impactos relacionados às chuvas extremas, tais como: a impermeabilização da cidade devido à urbanização que intensifica inundações e alagamentos e a disposição inadequada de resíduos de construção civil em corpos hídricos, que acarreta em assoreamento e consequente perda da capacidade de suporte existente.

Ainda de acordo com o índice, bairros com alta densidade populacional e baixo IDH são os que apresentam maior sensibilidade à ameaça de chuvas extremas, pois as construções presentes ali são menos resistentes aos seus impactos.

### ELEVAÇÃO DO NÍVEL DO MAR

Na costa brasileira, observou-se um aumento do nível do mar nos últimos 50 anos de 40 cm/ano (equivalente a 4 mm/ano), superior à média global (10 cm/século) para o mesmo período (MESQUITA, 2003). De acordo com o colocado no Índice de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas (2019), é notável os frequentes eventos de ressaca do mar observados no município, no período de maio a setembro, resultados de uma sobre-elevação dinâmica que tem como força indutora as ondas, marés e ventos atuando de forma concomitante.

Destacado pelo índice, as áreas que possuem maior exposição aos impactos ocasionados pela elevação do nível do mar são as que possuem interface direta com a costa e os estuários. Dos principais riscos identificados nos bairros costeiros, destacam-se: erosão de dunas e praias; danos à infraestrutura urbana; impactos nos ecossistemas costeiros (como manguezais); e potenciais inundações das áreas de influências de grandes rios.

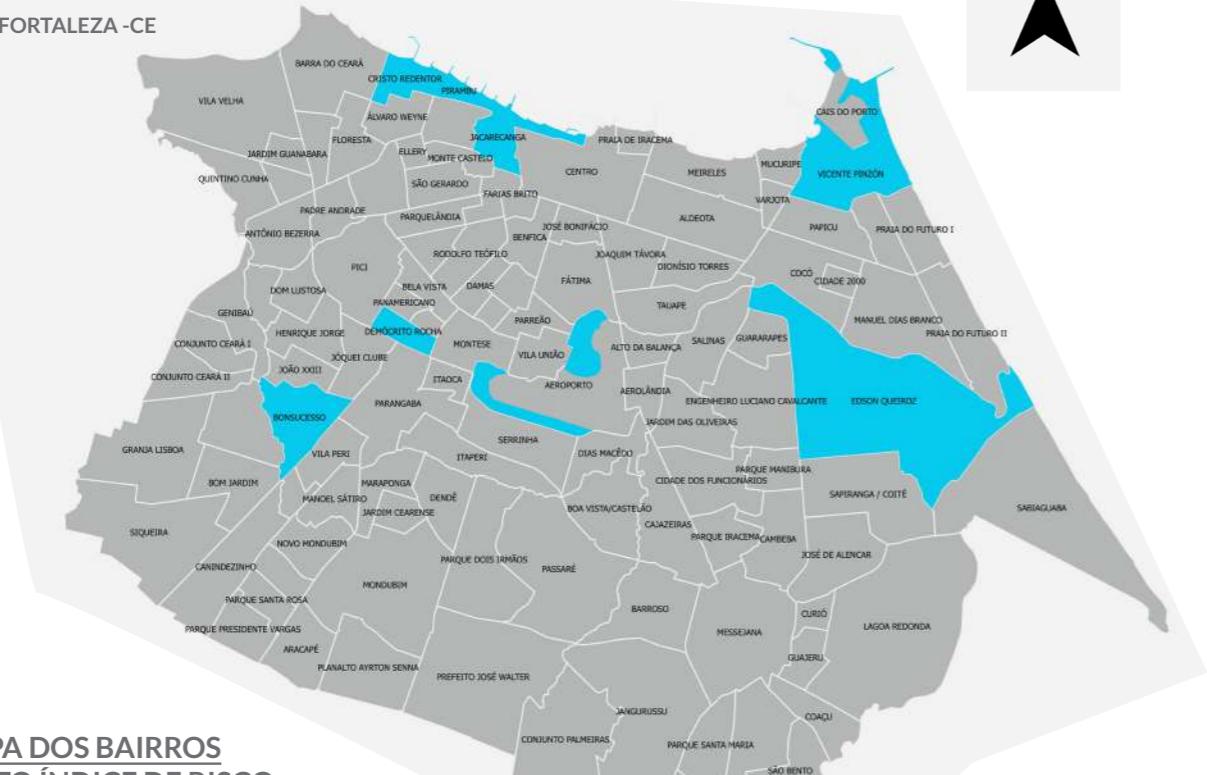
### SÍNTESE

Somando-se todos os quatro índices de risco relacionados às ameaças supracitadas, obteve-se o mapa de risco atual e futuro (até 2040), este último levando em conta a mudança no comportamento das variáveis climáticas e de dinâmica social.

Merecem destaque os bairros que atualmente já apresentam um elevado risco climático às ameaças identificadas, onde o risco alto mantém-se nas projeções, como os da costa de Fortaleza: Cristo Redentor, Pirambu, Jacarecanga, Moura Brasil, Cais do Porto; e os do interior do município: Edson Queiroz, Aeroporto, Demócrata Rocha e Bonsucesso.

**MAPA DOS BAIRROS  
COM ALTO ÍNDICE DE RISCO  
CLIMÁTICO ATUAL**

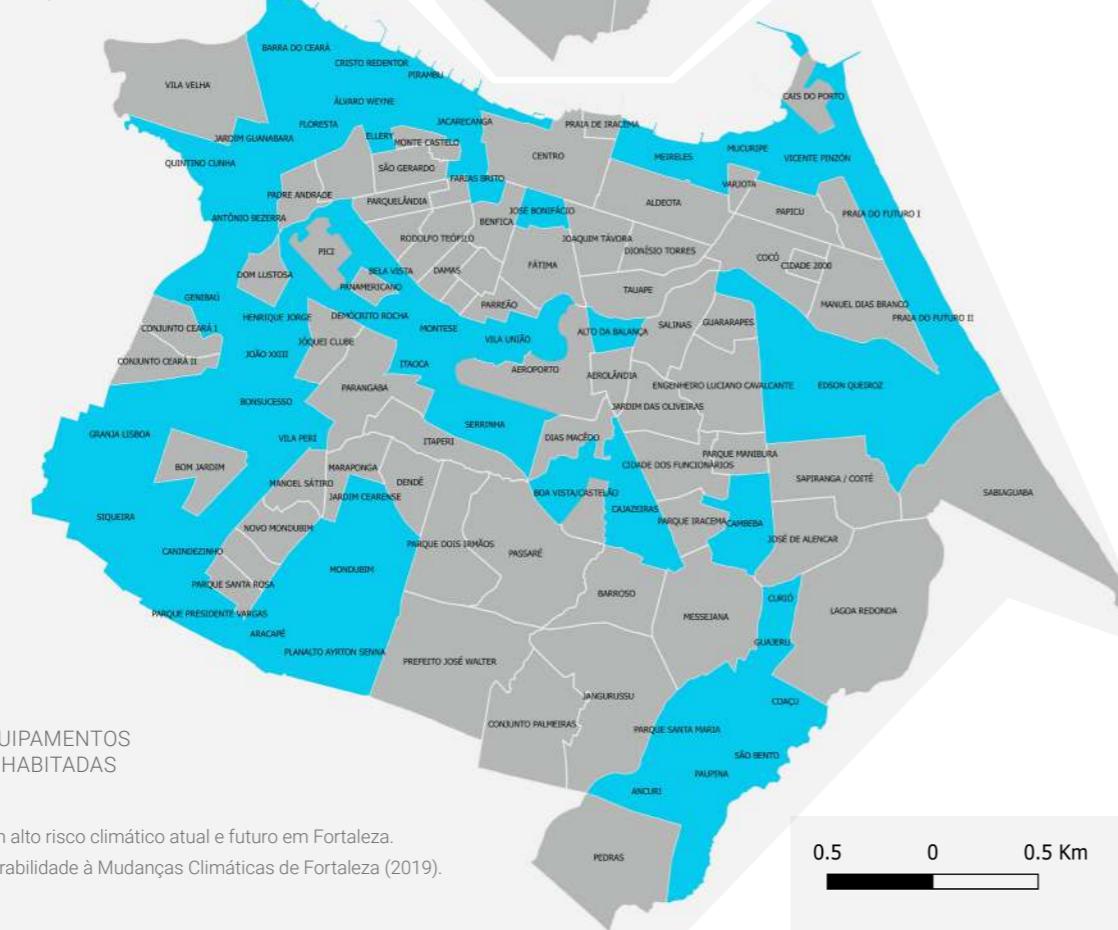
FORTALEZA -CE



0.5 0 0.5 Km

**MAPA DOS BAIRROS  
COM ALTO ÍNDICE DE RISCO  
CLIMÁTICO FUTURO - 2040**

FORTALEZA -CE



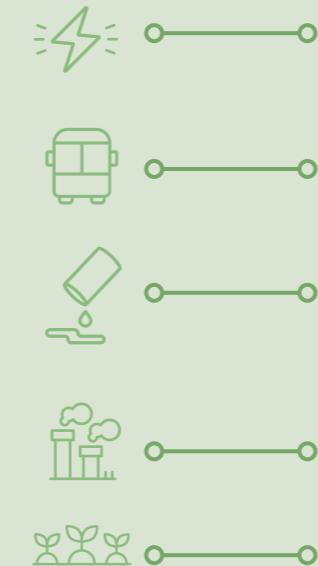
■ ALTO ÍNDICE  
■ GRANDES EQUIPAMENTOS / ÁREAS NÃO HABITADAS

Figura 12 – Áreas com alto risco climático atual e futuro em Fortaleza.  
Fonte: Índice de Vulnerabilidade à Mudanças Climáticas de Fortaleza (2019).

# 05 — **PERFIL DE EMISSÕES E CENÁRIOS**

## 5.1 PERFIL DE EMISSÕES

Os inventários de emissões de GEE realizados pelo município de Fortaleza seguem a metodologia, na qual as emissões podem ser agregadas em cinco setores:



### Energia estacionária

referente às emissões da queima de combustíveis bem como emissões fugitivas proporcionadas pelos processos de geração, distribuição e consumo de energia (especialmente elétrica).

### Transporte

são as emissões proporcionadas pela queima de combustíveis ou utilização de energia elétrica da rede para transporte rodoviário, ferroviário, aquaviário e aeroviário.

### Resíduos

referem-se às emissões do tratamento e disposição final de resíduos sólidos, tratamento biológico (como compostagem) e térmico (como a incineração) e o tratamento de esgoto (ou efluentes líquidos) pelo processo de decomposição anaeróbica e aeróbica.

### Processos Industriais e Uso de Produto (IPPU)

emissões originadas dos processos de transformação físico ou química na fabricação e uso de produtos.

### Agricultura, Silvicultura e Uso da Terra (AFOLU)

contempla as emissões inerentes à criação de animais, alterações no uso do solo e uso de fertilizantes.

As emissões são categorizadas em três escopos, relacionadas à localização das fontes:

- Escopo 1: oriundas das fontes localizadas dentro da cidade;
- Escopo 2: proporcionadas pelo consumo de energia da rede, aquecimento, geração de vapor ou resfriamento dentro da cidade;
- Escopo 3: relacionadas às fontes de emissões que ocorrem fora dos limites da cidade mas como resultado das atividades que ocorrem dentro da cidade.

O primeiro inventário de Fortaleza foi realizado tendo como ano-base 2012, realizado na Fase I (2012-2016) do projeto Urban-LEDS. Posteriormente, a cidade realizou mais dois inventários: um com ano-base 2014 e outro com ano-base 2016, estando atualmente, no processo de elaboração de seu 4º Inventário. Entretanto, o inventário de 2016 será objeto de revisão e, para elaboração deste documento, serão utilizados os dados dos inventários iniciais.

A tabela 2 apresenta os resultados para os anos-base 2012 e 2014.

ANO-BASE	EMISSÕES - 2012 (tCO <sub>2</sub> e)	EMISSÕES - 2014 (tCO <sub>2</sub> e)
<b>I. Energia estacionária</b>	<b>529.513</b>	<b>841.818</b>
I.1 Edifícios residenciais	302.382	468.476
I.2 Edifícios comerciais e institucionais	157.661	299.032
I.3 Indústrias de manufatura e construção	69.115	74.31
I.4 Indústrias de energia	355	-
<b>II. Transportes</b>	<b>2.338.261</b>	<b>2.588.910</b>
II.1 Transporte rodoviário	1.847.344	2.019.069
II.3 Transporte hidroviário	13.625	-
II.4 Transporte aeroviário	469.74	569.481
II.5 Off-road	7.552	-
<b>III. Resíduos</b>	<b>959.746</b>	<b>1.700.786</b>
III.1 Disposição de resíduos sólidos	959.746	1.642.192
III.4 Tratamento e disposição final de efluentes líquidos	-	58.594
<b>IV. IPPU</b>	<b>-</b>	<b>8.36</b>
IV.1 Uso de produtos	-	8.36
<b>Total (tCO<sub>2</sub>e)</b>	<b>3.827.520</b>	<b>5.139.514</b>

Tabela 2 – Comparativo das emissões de GEE da cidade de Fortaleza.

Vale menção ao fato de que, como Fortaleza é uma cidade com área praticamente urbana, as emissões do setor de AFOLU não são significativas para o município e, portanto, não foram contabilizadas em ambos os inventários.

O gráfico 1 apresenta a contribuição de cada setor nas emissões totais de Fortaleza.

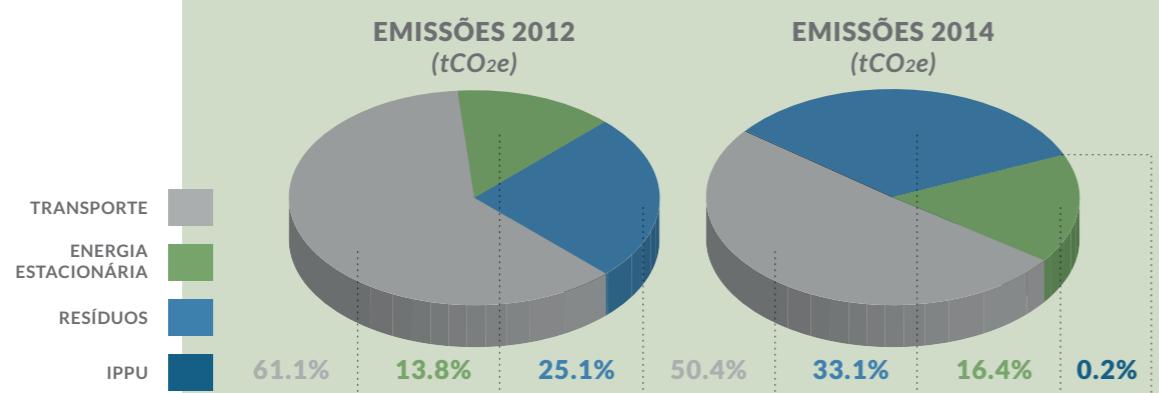


Gráfico 1 – Contribuição dos setores de atividade para as emissões de Fortaleza.

Observa-se que o setor de transportes é o mais significativo em ambos os anos, 2012 e 2014, representando mais de 60% do total de emissões em 2012 e cerca de 50% das emissões em 2014, devido principalmente ao consumo de gasolina e óleo diesel no transporte rodoviário, seguidos pelo consumo de combustível no transporte aeroviário.

O setor de Resíduos é o segundo que mais contribui para o total de emissões de Fortaleza e apresentou aumento significativo (56,4%) entre os anos de 2012 a 2014, devido à disposição final de resíduos sólidos no aterro sanitário metropolitano Oeste de Caucaia. Também, em 2014, foram incluídas as emissões relacionadas ao tratamento e disposição final de efluentes líquidos, não estimadas no primeiro inventário devido a inconsistências apresentadas nos dados de atividade para o ano. Ainda assim, em 2014 o tratamento de efluentes líquidos representa apenas 3,6% das emissões totais do setor de resíduos.

Já o setor de Energia Estacionária é um dos que menos contribui para as emissões totais de GEE, variando de 13,8% em 2012 para 16,4% em 2014. Ainda que em 2012 tenham sido estimadas as emissões devido a geração de energia, em 2014 aumentaram as emissões nos subsetores de edifícios residenciais, comerciais e institucionais e nas indústrias de manufatura e construção. As emissões destes subsetores estão associadas principalmente ao consumo de energia elétrica da rede, bem como à queima de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP).

Por fim, cabe destacar as emissões do setor de IPPU, relacionadas à utilização de solventes nas indústrias da cidade, inventariado apenas em 2014, e com uma participação pouco significativa nas emissões totais (0,2%).

## 5.2. CENÁRIOS DE EMISSÕES

O ano de 2014 foi considerado como ano-base para a projeção de cenários de emissões de GEE até 2050, pois é o inventário mais consistentemente atualizado pelo município.

Os horizontes temporais utilizados para a cidade de Fortaleza foram os anos de 2030, 2040 e 2050. Cada ano teve uma razão para sua definição: (I) o ano de 2030 foi escolhido por já existirem na cidade projeções de ações de baixo carbono para esse período, contidas no Plano de Baixo Carbono do Município de Fortaleza (2015); (II) o ano de 2040 foi escolhido porque a cidade está desenvolvendo um planejamento com estratégias a serem implementadas no curto, médio e longo prazo, tendo este horizonte, no Plano Fortaleza 2040; e (III) o ano de 2050 foi escolhido para vinculação aos compromissos do Acordo de Paris.

Partindo dos resultados do ano de 2014, três cenários foram elaborados para Fortaleza:

### CENÁRIO BUSINESS AS USUAL (BAU)

é um cenário de referência no qual as condições e tendências atuais são mantidas e extrapoladas para os horizontes de análise. Foi desenvolvido pelo método tendencial, reproduzindo o comportamento histórico das variáveis, mas também levando em consideração projeções socioeconômicas de órgãos oficiais. Para a elaboração deste, o comportamento de cada combustível dos setores de Energia Estacionária e Transportes foi estimado com base em projeções da Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2020; EPE, 2016). O setor de Resíduos, por sua vez, foi projetado conforme expectativa de variação demográfica estimada a método de Tendência de Crescimento (AiBi), a partir dos Censos Demográficos, 2000 e 2010, e das Estimativas para as Unidades da Federação controlada pela projeção Brasil – Revisão 2018 (método das Componentes Demográficas);



## CENÁRIO DE MITIGAÇÃO

contempla-se as ações planejadas pela cidade que impactam as suas emissões de GEE para os horizontes temporais definidos, principalmente as previstas no plano Fortaleza 2040. Neste cenário também é considerada a evolução tecnológica esperada no período, como às relacionadas (i) aos aparelhos usados para climatização, entretenimento, cocção, aquecimento de água, refrigeração; (ii) às tecnologias de queima/ aproveitamento do biogás em aterro e no tratamento de efluentes; e (iii) nos motores dos veículos rodoviários e aeroviários;

## CENÁRIO AMBICIOSO

considera-se, além das ações do cenário de mitigação, iniciativas mais ousadas para redução de emissões de GEE, acrescentando ainda o impacto de mais inovações tecnológicas que provocam reduções de emissões como: (i) a eletrificação dos veículos individuais e transporte público; e (ii) o avanço mais acelerado das tecnologias de queima/ aproveitamento do biogás em aterro e no tratamento de efluentes. Este é o cenário utilizado como referência para os objetivos, metas e ações detalhados no Capítulo 6 deste PLAC.

Para o cenário de mitigação, foram previstos e quantificados os impactos das ações colocadas nos seguintes eixos:



### ENERGIA

- Ampliação da geração distribuída de energia elétrica solar a partir de sistemas fotovoltaicos de modo a alcançar 10 mil GWh/ano até 2040, prevendo também uma redução de 20% consumo energético da cidade até 2040, conforme meta 25 do Plano Fortaleza 2040;
- Aumento do percentual de biodiesel no diesel de 15% para 20% a partir de 2030 (EPE, 2016);
- Evolução tecnológica que proporciona ganhos de eficiência energética nos setores residencial, industrial e comercial, conforme projeção da EPE (2016).



### SANEAMENTO

- Universalização do Esgotamento Sanitário, considerando também a implementação do projeto Águas da Cidade, conforme meta 20 do Plano Fortaleza 2040;
- Ampliação da reciclagem de resíduos dos percentuais atuais de 2% para mínimo de 51% em 2040, de acordo com a meta 23 do Plano Fortaleza 2040;
- Aproveitamento energético de 100% dos resíduos não reciclados (ação contemplada na Meta 25). É importante destacar que o Centro de Tratamento de Resíduos de Caucaia do Oeste já aproveita energeticamente o metano e já comercializa o biogás. Isto foi, inclusive, registrado como uma atividade de projeto do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Contudo, a gestão municipal não teve acesso às informações do percentual de metano que é aproveitado. Portanto, para as projeções de cenários, partiu-se da premissa de não aproveitamento em 2014, tendo como meta o aproveitamento de 50% do metano até 2030 e 100% até 2040;
- Evolução tecnológica no setor de tratamento de efluentes, possibilitando a queima de parte do metano liberado pelas estações de tratamento.

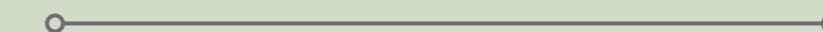


### MOBILIDADE

- Ampliação dos BRTs para um total de 25,85 km;
- Ampliação das Faixas Exclusivas de Ônibus para um total de 195,2 km;

- Instalação e ampliação do sistema Metroferroviário de Fortaleza, considerando as Linhas Sul, Leste e os VLTs Oeste e Parangaba-Mucuripe;
- Implantação de 524 km de rede cicloviária, conforme o Plano Diretor Cicloviário;
- Evolução tecnológica dos motores dos veículos rodoviários e transporte aerooviário, com melhoria de eficiência energética associada, conforme referências bibliográficas (D'Agosto et al., 2018; EPE, 2016).

Por sua vez, o cenário ambicioso, considerando todos os esforços previstos no cenário de mitigação, propõe as seguintes ações para a neutralização da emissão de carbono em 2050.



## **ENERGIA**

- Garantia, junto a ENEL e consumidores do mercado livre de energia, que a eletricidade distribuída em Fortaleza provenha 50% de fonte renovável até 2030 e 100% até 2040;
- Redução e/ou compensação de até 30% das emissões de combustíveis fósseis de energia estacionária até 2030; 60% até 2040 e 100% até 2050.

## **SANEAMENTO**

- Compensação das emissões relacionadas a todos os tratamentos de resíduos (aterro, incineração de resíduos de saúde; compostagem etc.) em 30% até 2030; 60% até 2040; e 100% até 2050;
- Implementação de tecnologias de queima ou aproveitamento do metano nas ETEs com aproveitamento de 10% até 2030, 40% até 2040 e 100% até 2050;
- Estabelecimento de política de compensação para emissões residuais relacionadas a tratamentos de efluentes ( $\text{CH}_4$  e  $\text{N}_2\text{O}$ ), com 30% de compensação de emissões de GEE até 2030; 60% até 2040; e 100% até 2050.

## **MOBILIDADE**

- Incentivo à eletrificação da mobilidade urbana, garantindo que a frota de transporte público seja composta por veículos elétricos em 10% até 2030; 35% até 2040; e 100% até 2050;
- Compensação das emissões inevitáveis de transportes em 30% até 2030; 60% até 2040; e 100% até 2050.

Mesmo com a implementação das medidas de mitigação propostas, é necessário considerar as emissões inevitáveis nos três setores. Para estas, o cenário ambicioso prevê ações de compensação que devem ser regulamentadas.

No anexo III estão os resultados do inventário de emissões de GEE de 2014 e os cenários projetados, detalhando as emissões por combustível. A tabela e o gráfico a seguir apresentam a contribuição de cada ação de mitigação no cenário ambicioso em relação ao cenário BAU.

REDUÇÕES DE EMISSÕES (MIL tCO <sub>2</sub> e)	2030	2040	2050
<b>EIXO ENERGIA</b>	<b>481</b>	<b>1.137</b>	<b>1.805</b>
A- Garantia de Suprimento de Eletricidade 100% Renovável	224	615	670
B- Meta de Eficiência Energética	72	117	346
C- Neutralizar as emissões de GEE dos combustíveis fósseis	121	282	552
D- Evolução Tecnológica – Equip. Elétricos	63	122	233
E- Aumento de Biodiesel no Diesel – Estacionária	2	3	3
<b>EIXO SANEAMENTO</b>	<b>1.321</b>	<b>2.201</b>	<b>2.281</b>
F- Aproveitamento Energético/Queima de CH <sub>4</sub> – Resíduos Sólidos	805	1.673	1.626
G- Evitar Resíduos em Aterro	82	161	189
H- Aproveitamento Energético/Queima de CH <sub>4</sub> – ETEs	30	212	420
I- Política de Compensação – Efluentes	130	155	46
J- Política de Compensação – Resíduos	274	-	-
<b>EIXO MOBILIDADE</b>	<b>1.551</b>	<b>3.095</b>	<b>5.490</b>
K- BRT	38	40	44
L- Faixas Exclusivas de Ônibus	287	301	331
M- Expansão do Metrô	14	18	22
N- Expansão da rede cicloviária	5	16	27
O- Evolução da Frota Elétrica e Híbrida na Matriz de Transportes	59	153	217
P- Eletricidade 100% Renovável – Setor de Transportes	4	22	31
Q- Aumento de Biodiesel no Diesel – Transporte	61	80	105
R- Eficiência Energética – Mobilidade Urbana	108	230	385
S- Eficiência Energética – Transporte Aeroviário	128	295	563
T- Política de Compensação – Mobilidade Urbana	611	1.379	2.675
U- Política de Compensação – Aeroviário	236	561	1.092
<b>Total (mil tCO<sub>2</sub>e)</b>	<b>3.354</b>	<b>6.434</b>	<b>9.577</b>

Tabela 3 – Contribuição de cada ação para o cenário ambicioso.

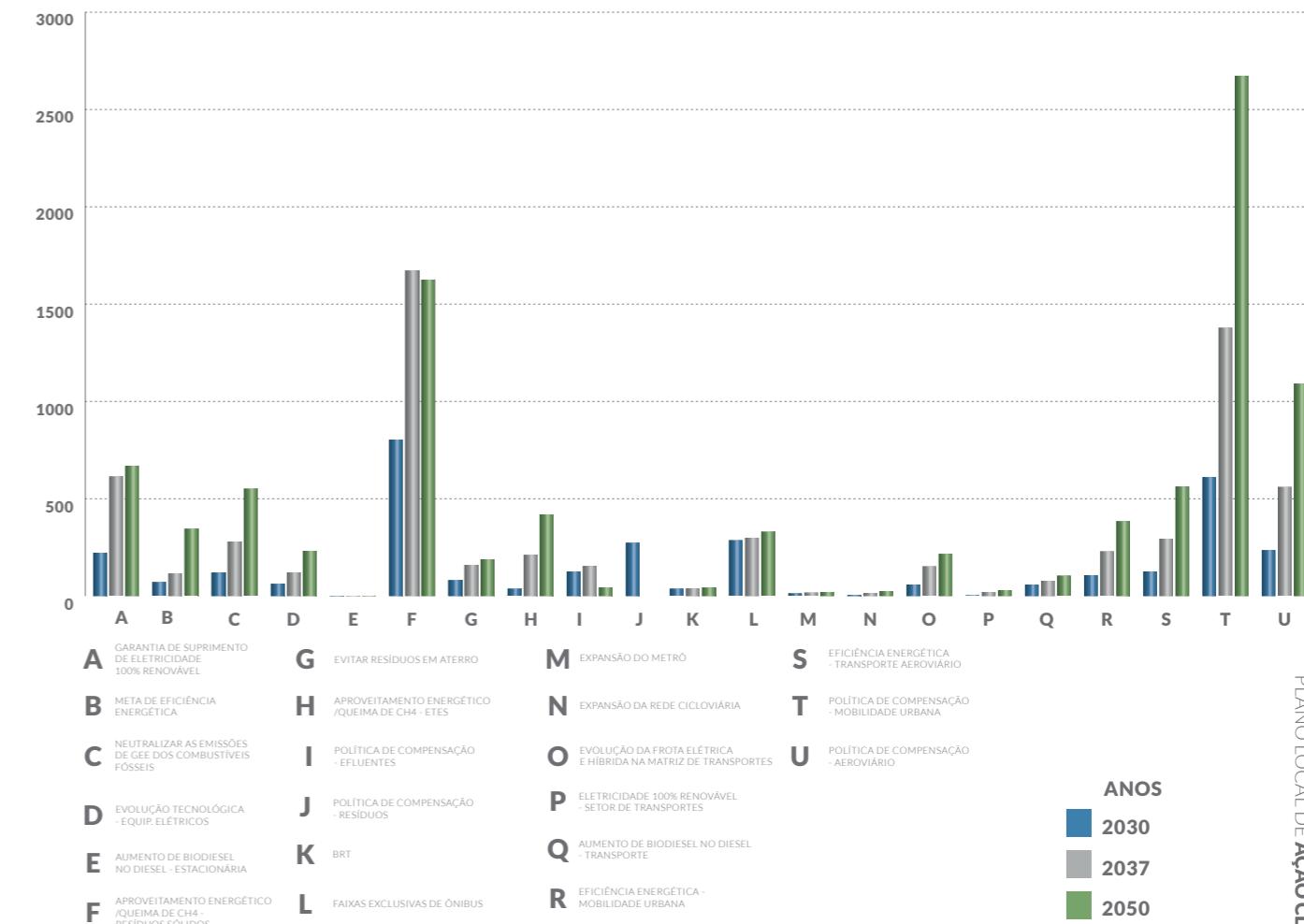


Gráfico 2 – Contribuição de cada ação de mitigação.

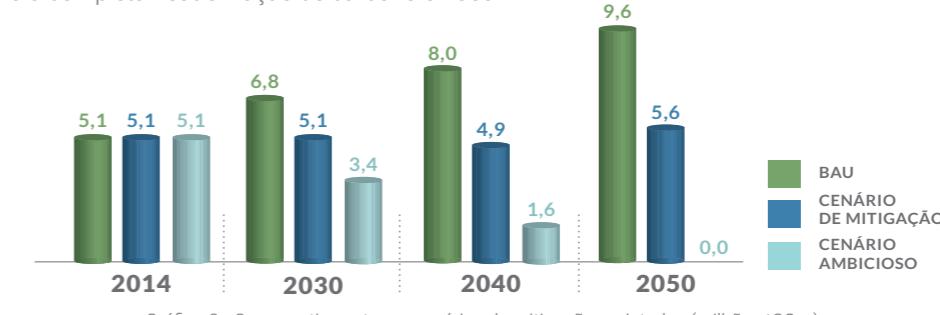
No eixo Energia, as ações de garantia de suprimento de eletricidade 100% renovável e de minimização e neutralização das emissões de GEE dos combustíveis fósseis (GLP, Gás Natural e Óleo Diesel) são as que apresentam as maiores contribuições.

Para o eixo Saneamento, o aproveitamento energético/queima de metano dos resíduos sólidos e efluentes são as ações que mais contribuem para a neutralização de carbono até 2050.

Já no eixo Mobilidade, considerando as ações que a prefeitura exerce controle efetivo, as que beneficiam o transporte coletivo (Faixas exclusivas de ônibus, BRT, Expansão do Metrô), contribuindo para a redução do uso do transporte motorizado individual em detrimento do transporte coletivo e ativo, aliado à evolução da frota elétrica e híbrida na matriz de transportes, são as que mais impactam na redução das emissões de GEE.

Quando os esforços de mitigação de um eixo não levaram à neutralização de emissões em 2050, ações de compensação de emissões foram previstas, sempre considerando o objetivo de compensar 30% das emissões até 2030, 50% até 2040 e 100% até 2050.

O gráfico 3 apresenta, em um mesmo plano, os cenários BAU, de mitigação e ambicioso, mostrando que o cenário ambicioso leva à completa neutralização de carbono e 2050.

Gráfico 3 - Comparativo entre os cenários de mitigação projetados (milhões tCO<sub>2</sub>e)

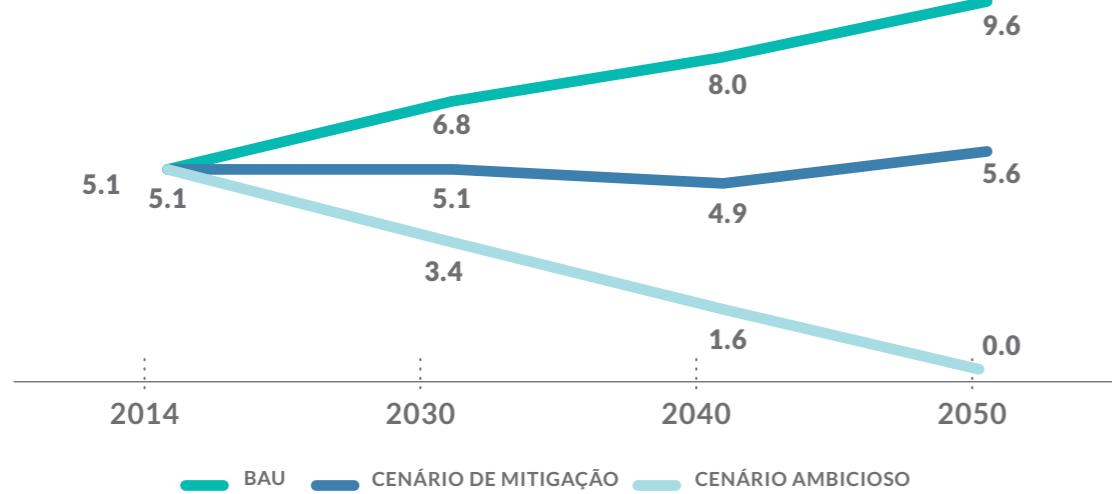


Gráfico 4 – Análise comparativa entre os 3 cenários projetados.

## 06 – PLANO DE AÇÃO

Este capítulo apresenta os quatro Eixos Estratégicos definidos como prioritários à mitigação e adaptação à mudança climática na cidade, detalhando os objetivos, metas, ações e que levarão aos resultados do cenário ambicioso traçado no Capítulo 5.

Estas definições baseiam-se nos resultados dos inventários de emissões de GEE da cidade também apresentados no Capítulo 5, nos riscos e vulnerabilidades climáticas identificadas no Capítulo 4 e no histórico do Plano de Baixo Carbono do Município de Fortaleza (2015). Levou-se em consideração também os planos existentes na cidade derivados das leis e regulamentações discutidas tanto no Capítulo 3, como no Anexo II, com grande destaque o Plano Fortaleza 2040.

A construção desse plano de ação contou com participação da sociedade civil, de técnicos das diversas secretarias da gestão municipal e da academia, conforme detalhado no Capítulo 2. Também a partir do exposto no Capítulo 2, os Eixos de Energia, Saneamento, Mobilidade e Resiliência foram definidos como prioritários.

A seguir, são apresentadas as justificativas para a priorização de cada Eixo, bem como os objetivos, metas, ações e resultados de cada ação estabelecida.

### 6.1 ENERGIA

#### JUSTIFICATIVA

O Inventário de Gases de Efeito Estufa de Fortaleza (ano-base 2014) define que as emissões do setor de Energia Estacionária são responsáveis por 16,4% das emissões totais da cidade, associadas ao consumo de energia elétrica da rede e à queima de GLP. Os principais consumidores são os edifícios residenciais (55%) e comerciais e institucionais (35%).

O maior contribuinte para as emissões do setor de energia vem da energia elétrica, responsável por 61,9% das emissões do setor. Destes, 4% são apenas com iluminação pública das vias da cidade.

No cenário BAU projetado para Fortaleza, as emissões do setor de energia tendem a aumentar 114,4% até 2050. O crescimento das emissões de energia elétrica e GLP nos setores residencial e comercial são os que apresentam maior relevância. Com isso, as emissões totais do setor de energia somariam 1,8 milhões de tCO<sub>2</sub>e.

A cidade de Fortaleza é reconhecida pelas suas temperaturas altas na maior parte do ano. Somando-se com a tendência apresentada no seu Índice de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas, de aumento da temperatura e secas prolongadas, o consumo de energia na cidade tende a aumentar expressivamente e pode expor ainda mais as populações mais vulneráveis.

O Plano Fortaleza 2040 defende que a cidade seja referência nacional em eficiência energética, através de iniciativas de geração distribuída e aproveitamento energético, com foco em prédios industriais, comerciais, públicos e residenciais de classe A e B. A busca por fontes renováveis de energia depende de uma articulação entre a administração da cidade e a distribuidora de energia e grandes consumidores de energia (residencial, comercial e industrial), de forma que a energia disponibilizada na cidade venha de fontes renováveis. A empresa responsável pelo fornecimento de energia já indica uma tendência a utilizar integralmente fontes renováveis de energia até 2050, colaborando com as proposições deste eixo.

A redução do consumo de energia elétrica também é uma necessidade para o combate às emissões do setor, sendo necessária principalmente uma articulação entre o poder público e os grandes consumidores de energia em prol da eficiência energética.

Este eixo propõe medidas que devem endereçar esforços do poder público a fim de envolver diversos setores econômicos da cidade para sua efetiva implementação, além de comprometimento em ajustar seus próprios níveis de consumo. Quando da implementação destas medidas, as emissões de energia seriam reduzidas em 44,6% até 2030, 93,9% até 2040 e 100% até 2050.

A seguir, são apresentadas as metas, ações e objetivos do Eixo Energia.

## META E.1

*Garantir que 100% da eletricidade fornecida à cidade da Fortaleza tenha origem renovável, até 2040.*

OBJETIVO	I. Garantir suprimento de eletricidade 100% renovável.												
AÇÕES	<p>I.A. Garantir junto a ENEL Distribuidora e a consumidores do mercado livre de energia que a eletricidade distribuída em Fortaleza provenha 50% de fonte renovável até 2030 e 100% até 2040.</p> <p>I.B. Expandir o uso de energias renováveis, com foco na ampliação da geração distribuída de energia elétrica solar a partir de sistemas fotovoltaicos de modo a alcançar 10 mil GWh/ano até 2040.</p>												
DETALHAMENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir, através do Comitê de Energias Renováveis e Eficiência Energética de Fortaleza – CERF, estratégias para ampliação da geração distribuída para Fortaleza com fonte 100% renovável até 2040.</li> <li>Definir, em conjunto com ENEL e grandes consumidores do mercado livre, por meio do CERF, até 2022, a estratégia e plano de ação para garantir que, até 2040, toda energia distribuída em Fortaleza tenha fonte 100% renovável;</li> <li>Formular incentivos para uso de energias renováveis em residências e instalações comerciais e industriais até 2024;</li> <li>Priorizar instalação de fontes renováveis de energia para novas habitações populares, com foco em populações de baixa renda e em situação de risco;</li> <li>Estabelecer, até 2024, em conjunto com a ENEL, as condições para avanço da infraestrutura de smart grid;</li> <li>Contratar energia fotovoltaica para suprimento das instituições públicas, visando suprir 30% do consumo até 2030; 40% até 2040; e 50% até 2050;</li> <li>Elaborar documentos técnicos normativos para projetos de energias renováveis, alinhados com a regulamentação federal e estadual do setor energético, em parceria com o CERF, até 2023.</li> </ul>												
RESULTADOS	<table border="1"> <thead> <tr> <th>AÇÃO</th><th>2030</th><th>2040</th><th>2050</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I.A.</td><td>224</td><td>614</td><td>670</td></tr> <tr> <td>I.B. e III.A</td><td>71</td><td>116</td><td>345</td></tr> </tbody> </table> <p>As ações I.B e III.A tiveram o seu impacto em emissões mensurado em conjunto.</p>	AÇÃO	2030	2040	2050	I.A.	224	614	670	I.B. e III.A	71	116	345
AÇÃO	2030	2040	2050										
I.A.	224	614	670										
I.B. e III.A	71	116	345										
ÓRGÃOS MUNICIPAIS ENVOLVIDOS	<p>Instituto de Planejamento de Fortaleza Coordenadoria Especial de Programas Integrados Coordenadoria Especial de Relações Internacionais e Federativas Comitê de Energias Renováveis e Eficiência Energética do Município de Fortaleza Secretaria Municipal das Finanças Secretaria Municipal de Infraestrutura Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente</p>												

## META E.2

*Tornar neutra as emissões de GEE geradas pelo consumo de combustíveis fósseis estacionários da cidade de Fortaleza até 2050.*

OBJETIVO	II. Minimização e neutralização das emissões de GEE dos combustíveis fósseis (GLP e Óleo Diesel).												
AÇÕES	<p>II.A. Implementar, a partir de 2025, a exigência de compensação de emissões aos setores relevantes.</p> <p>II.B. Reduzir e ou/compensar até 30% das emissões de combustíveis fósseis de energia estacionária até 2030; 60% até 2040; e 100% até 2050.</p>												
DETALHAMENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar, até 2022, os setores econômicos intensivos em combustíveis mais relevantes da cidade;</li> <li>Estabelecer, até 2024, incentivos para substituição de combustíveis fósseis por renováveis;</li> <li>Desenvolver, até 2024, políticas de substituição de combustíveis nos setores residencial, comercial/institucional;</li> <li>Estabelecer o regramento jurídico com os critérios e exigências de compensação de emissões de GEE para distribuição e uso de combustíveis fósseis na cidade.</li> </ul>												
RESULTADOS	<p>Além das ações detalhadas, são também estimadas as reduções de emissões proporcionadas pelo aumento do % de biodiesel no diesel:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>AÇÃO</th><th>2030</th><th>2040</th><th>2050</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>II.A. e II.B</td><td>120</td><td>281</td><td>552</td></tr> <tr> <td>Maior % de Biodiesel no Diesel</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td></tr> </tbody> </table>	AÇÃO	2030	2040	2050	II.A. e II.B	120	281	552	Maior % de Biodiesel no Diesel	2	3	3
AÇÃO	2030	2040	2050										
II.A. e II.B	120	281	552										
Maior % de Biodiesel no Diesel	2	3	3										
ÓRGÃOS MUNICIPAIS ENVOLVIDOS	<p>Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente Fórum de Mudanças Climáticas – FORCLIMA Empresa de Transporte Urbano de Fortaleza Conselho Municipal de Meio Ambiente – COMAM Secretaria Municipal do Desenvolvimento Econômico Fundação de Apoio ao Desenvolvimento Econômico de Fortaleza</p>												

## META E.3

*Reducir o consumo de energia de todos os setores econômicos de Fortaleza em 27,6% em relação ao cenário BAU até 2050.*

OBJETIVO	III. Promoção da redução do consumo energético da cidade através de medidas de eficiência energética.
----------	---

AÇÕES	III.A. Reduzir o consumo de eletricidade de todos os setores econômicos de Fortaleza em relação ao cenário BAU em 12,3% até 2030; 20% até 2040; e 27,6% até 2050.												
DETALHAMENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar, até 2021, os principais setores econômicos intensivos em energia da cidade de Fortaleza;</li> <li>Promover e desenvolver, até 2022, políticas de incentivo à eficiência energética e substituição de combustíveis nos setores residencial, público, comercial e industrial;</li> <li>Elaborar plano expansão e modernização energética da iluminação pública de Fortaleza, contemplando: <ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação de 100% de lâmpadas LED até 2025;</li> <li>Ampliação de pontos de iluminação, considerando a influência em segurança pública.</li> </ul> </li> <li>Contratar obras públicas, inclusive para a construção de moradias populares, que privilegiam materiais sustentáveis e projetos que contemplam a ecoeficiência, sustentabilidade e soluções baseada na natureza;</li> <li>Fomentar o programa de certificação fator verde, incluindo:</li> <li>Definir de metas anuais de certificação;</li> <li>Estabelecer parcerias e convênios com instituições relevantes para o avanço da agenda (CAU/CE, CREA/CE, SINDUSCON/CE, entre outros);</li> <li>Criar incentivos para a certificação.</li> </ul>												
RESULTADOS	<p>Além das ações detalhadas, são também estimadas as reduções de emissões proporcionadas pela evolução tecnológica em aparelhos usados para climatização, entretenimento, cocção, aquecimento de água, refrigeração e outros serviços:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>AÇÃO</th> <th>2030</th> <th>2040</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>III.A. e I.B.</td> <td>71</td> <td>116</td> <td>345</td> </tr> <tr> <td>Ef. Energética</td> <td>62</td> <td>121</td> <td>233</td> </tr> </tbody> </table> <p>As ações I.B e III. A. tiveram o seu impacto em emissões mensurado em conjunto</p>	AÇÃO	2030	2040	2050	III.A. e I.B.	71	116	345	Ef. Energética	62	121	233
AÇÃO	2030	2040	2050										
III.A. e I.B.	71	116	345										
Ef. Energética	62	121	233										
ÓRGÃOS MUNICIPAIS ENVOLVIDOS	<p>Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente  Fórum de Mudanças Climáticas – FORCLIMA  Conselho Municipal de Meio Ambiente – COMAM  Secretaria Municipal do Desenvolvimento Econômico  Fundação de Apoio ao Desenvolvimento Econômico de Fortaleza  Empresa de Transporte Urbano de Fortaleza</p>												



## 6.2 SANEAMENTO

### JUSTIFICATIVA

O setor de resíduos do inventário elaborado com ano-base 2014 de Fortaleza é o segundo maior contribuinte para as emissões do município, representando cerca de 33,1% das emissões totais de GEE. As emissões pela disposição final de resíduos sólidos representam 96,6% do setor, enquanto 3,4% se referem às emissões do tratamento e disposição final de efluentes líquidos (especialmente o esgoto doméstico).

Reconhecendo a problemática dos resíduos, Fortaleza possui um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), que objetiva, entre outros pontos: a proteção da saúde pública e qualidade ambiental do município; o fomento a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento de resíduos, conforme princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS); a adoção de tecnologias de tratamento de resíduos mais limpas; e a universalização da prestação de serviços públicos de limpeza e manejo urbano de resíduos sólidos. Tudo isto, em consonância com o Plano Municipal de Saneamento Básico de Fortaleza (2007) (FORTALEZA, 2012).

Os resíduos sólidos gerados na cidade são encaminhados para o Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia (ASMOC), localizado no município de Caucaia e que recebe resíduos da Região Metropolitana de Fortaleza. O aterro possui um projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo que já recupera as emissões de CH<sub>4</sub> proporcionada pela decomposição dos resíduos.

Contudo, apesar do aterro recuperar suas emissões, é importante pensar na vida útil dos aterros mediante ao padrão de consumo atual, principalmente em virtude da industrialização, e a excessiva utilização de embalagens e produtos que geram resíduos desnecessários, aumentando a quantidade de resíduos dispostos. Por consequência, há um aumento das emissões de GEE associadas a esta disposição final, que traz a necessidade de políticas de educação ambiental com vistas a um consumo mais consciente.

De forma análoga, e conforme mencionado no Índice de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas elaborado para Fortaleza, uma problemática a ser endereçada é a disposição inadequada de resíduos sólidos em encostas e áreas públicas que, quando associadas a eventos de chuvas extremas, ocasionam deslizamentos, assoreamento dos corpos hídricos, eventos de inundações, e entupimento do sistema de drenagem urbana (deflagrando alagamentos). As ações voltadas à drenagem urbana estão colocadas no Eixo de Resiliência, ainda que seja uma das componentes do saneamento.

Umas das metas já colocadas no Plano Fortaleza 2040 se refere à universalização do saneamento no município, que em 2013 apresentava um índice de cobertura de 61% de coleta de esgoto sanitário, conforme o Plano Municipal de Saneamento Básico de Fortaleza. A evolução do aumento do acesso a serviços de coleta e tratamento de esgoto deve ser feita de forma sustentável, acompanhada da implementação de tecnologias limpas. O tratamento convencional de esgotos, pela rota anaeróbia, produz metano que pode ser queimado ou reaproveitado energeticamente. Portanto, as metas para o eixo de saneamento preveem a utilização de tecnologias que minimizem as emissões ao longo do tempo.

## META S.1

*Reducir em até 60,6% a disposição de resíduos em aterro até 2050.*

OBJETIVO	IV. Aumentar a coleta, reciclagem e reuso dos resíduos sólidos.
AÇÕES	<p>IV.A. Reduzir a disposição de resíduos sólidos em aterro sanitário em 26,6% até 2030, 51,2% até 2040 e 60,6% até 2050, conforme Plano Fortaleza 2040.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulamentar a logística reversa com a criação da regulamentação municipal até 2030;</li> <li>• Desenvolver acordo setorial para embalagens até 2040;</li> <li>• Desenvolver, até 2022, política de incentivo e promoção da reciclagem, compostagem, e biodigestão nos setores industriais, comerciais e residenciais;</li> <li>• Desenvolver, até 2022, exigências específicas de reciclagem e compostagem a empreendimentos de grande porte, conforme regulamentação ambiental local;</li> <li>• Criar incentivo para catadores e artesãos de materiais recicláveis;</li> <li>• Programa de melhorias dos ecopontos, com especial atenção à iluminação e arborização;</li> <li>• Formular incentivos às práticas de reciclagem, através dos instrumentos de licenciamento ambiental;</li> <li>• Instalar, até 2024, central(is) de compostagem com produtos direcionados para hortas comunitárias e/ou agricultura orgânica, e escolas, associando com iniciativas de educação ambiental;</li> <li>• Promover a reciclagem de resíduos classe "A", através da implantação de usina de reciclagem de resíduos oriundos da construção civil até 2024.</li> </ul>

DETALHAMENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulamentar a logística reversa com a criação da regulamentação municipal até 2030;</li> <li>• Desenvolver acordo setorial para embalagens até 2040;</li> <li>• Desenvolver, até 2022, política de incentivo e promoção da reciclagem, compostagem, e biodigestão nos setores industriais, comerciais e residenciais;</li> <li>• Desenvolver, até 2022, exigências específicas de reciclagem e compostagem a empreendimentos de grande porte, conforme regulamentação ambiental local;</li> <li>• Criar incentivo para catadores e artesãos de materiais recicláveis;</li> <li>• Programa de melhorias dos ecopontos, com especial atenção à iluminação e arborização;</li> <li>• Formular incentivos às práticas de reciclagem, através dos instrumentos de licenciamento ambiental;</li> <li>• Instalar, até 2024, central(is) de compostagem com produtos direcionados para hortas comunitárias e/ou agricultura orgânica, e escolas, associando com iniciativas de educação ambiental;</li> <li>• Promover a reciclagem de resíduos classe "A", através da implantação de usina de reciclagem de resíduos oriundos da construção civil até 2024.</li> </ul>								
RESULTADOS	<table border="1"> <thead> <tr> <th>AÇÃO</th> <th>2030</th> <th>2040</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IV.A.</td> <td>82</td> <td>161</td> <td>189</td> </tr> </tbody> </table>	AÇÃO	2030	2040	2050	IV.A.	82	161	189
AÇÃO	2030	2040	2050						
IV.A.	82	161	189						

ÓRGÃOS MUNICIPAIS ENVOLVIDOS	<p>Secretaria Municipal do Urbanismo e Meio Ambiente Secretaria Municipal de Conservação e Serviços Públicos Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle de Serviços Públicos de Saneamento Ambiental</p>
------------------------------	---

## META S.2

*Garantir que o tratamento de resíduos da cidade seja carbono neutro até 2040.*

OBJETIVO	V. Implementar tecnologias de minimização de GEE na disposição e tratamento de resíduos.
----------	--

AÇÃO	<p>V.A. Garantir que o metano emitido pela decomposição dos resíduos em aterro seja queimado ou aproveitado energeticamente em 50% até 2030 e 100% a partir de 2040.</p> <p>V.B. Compensar as emissões relacionadas a todos os tratamentos de resíduos (incineração de resíduos de serviço de saúde; compostagem; etc.) em 30% até 2030, 60% até 2040 e 100% até 2050.</p>
------	--

DETALHAMENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formar, até 2021, grupos de trabalho com representantes das empresas operadoras dos aterros, para viabilização da total queima e/ou aproveitamento energético dos GEEs, proporcionados pela decomposição dos resíduos;</li> <li>• Estabelecer política de compensação para emissões relacionadas ao setor de resíduos.</li> </ul>
--------------	--

AÇÃO	2030	2040	2050
V.A.	805	1.673	1.626
V.B	274	0	0

RESULTADOS	<p>ÓRGÃOS MUNICIPAIS ENVOLVIDOS</p>
------------	-------------------------------------

ÓRGÃOS MUNICIPAIS ENVOLVIDOS	<p>Secretaria Municipal do Urbanismo e Meio Ambiente Secretaria Municipal de Conservação e Serviços Públicos Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle de Serviços Públicos de Saneamento Ambiental</p>
------------------------------	---

OBJETIVO	<p>VI. Universalizar o serviço de esgotamento sanitário com soluções que minimizem as emissões de GEE.</p>
AÇÃO	<p>VI.A. Atingir 72% de esgoto coletado e tratado até 2030 e 100% até 2040.</p> <p>VI.B. Implementar tecnologias de queima ou aproveitamento do metano nas ETEs com aproveitamento de 10% até 2030; 50% até 2040; e 100% até 2050.</p> <p>VI.C. Estabelecer política de compensação para emissões residuais relacionadas a tratamentos de efluentes (<math>CH_4</math> e <math>N_2O</math>), com 30% de compensação de emissões de GEE até 2030; 60% até 2040; e 100% até 2050.</p>
DETALHAMENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formação de grupo de trabalho com representantes da CAGECE para viabilização do uso de novas soluções ecológicas, de micro escala, e tecnologias que queimem ou aproveitem energeticamente os GEEs das ETEs;</li> <li>• Avaliação de impacto de medidas de saneamento ecológico, como micro estação de tratamento biológico, sistemas de alagado construído (wetlands), jardins filtrantes, tanques de evapotranspiração, etc.</li> <li>• Caso a análise seja positiva, desenvolvimento de modelagem para escalabilidade na cidade.</li> </ul>

RESULTADOS	AÇÃO	2030	2040	2050
	VI.A. e VI.B	30	212	420
	VI.C	130	155	46

ÓRGÃOS MUNICIPAIS ENVOLVIDOS
Secretaria Municipal do Urbanismo e Meio Ambiente
Secretaria Municipal de Conservação e Serviços Públicos
Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle de Serviços Públicos de Saneamento Ambiental
Secretaria Municipal de Saúde
Universidade Federal do Ceará



## 6.3 MOBILIDADE

### JUSTIFICATIVA

A cidade de Fortaleza conta com 5 milhões de deslocamentos diários, segundo dados da Pesquisa Origem-Destino 2019, desenvolvida pela prefeitura de Fortaleza. A análise mostra que 32% das viagens são feitas a pé; 28% de ônibus; 26% de carro; 9% de motocicleta; e 5% de bicicleta. É evidente que a expansão da cidade ao longo do último século deu-se a partir de um modelo urbano com foco rodoviário, com vias expressas e viadutos, para atender à crescente presença de veículos individuais, movidos a combustíveis fósseis, em detrimento do transporte coletivo e do cuidado com a infraestrutura para pedestres e ciclistas.

Os congestionamentos são parte da rotina diária da cidade. Segundo pesquisa do aplicativo TomTom<sup>8</sup> (2020), o fortalezense em 2019 levou 37% a mais de tempo para chegar em seu destino devido aos congestionamentos. Apresenta, ademais, o 50º pior nível de congestionamento do mundo, sendo a quinta cidade brasileira do ranking.

De acordo com dados do Departamento Estadual de Trânsito do Ceará (Detran-CE), em 2018, a cada dia, 208 novos veículos foram emplacados na capital cearense. Em comparação a igual período do ano anterior, o número saltou 58,7%, quando eram emplacados 131 veículos diariamente. Em média, para cada fortalezense, há 2,2 veículos, o que põe Fortaleza como a capital que detém a maior frota de veículos do norte e nordeste e a sétima do país, com 1.070.333 veículos emplacados até agosto de 2018<sup>9</sup>.

Ademais, a opção por transporte individual se reflete nas emissões de GEE. O setor de transportes é o mais significativo em ambos os anos inventariados, representando mais de 60% do total de emissões em 2012 e cerca de 50% das emissões em 2014. Este cenário se justifica principalmente pelo consumo de gasolina (49% das emissões totais

8 - [https://www.tomtom.com/en\\_gb/traffic-index/ranking/](https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/ranking/)

9 - <https://www.mobilize.org.br/noticias/11201/crescimento-da-frota-de-veiculos-impacta-mobilidade-em-fortaleza.html>

deste setor), seguido pelo consumo de diesel (29%) e combustível de aviação (22%). Dessa forma, evidencia-se a necessidade deste Eixo neste Plano.

A redução das emissões de GEE no setor de Mobilidade demanda necessariamente uma migração de pessoas do transporte individual para o transporte coletivo e ativo. A Mobilidade Urbana esbarra em outros aspectos problemáticos crônicos na cidade, como a insegurança e a falta de consciência de trânsito dos motoristas. Somado a aspectos climáticos, como eventos chuvosos e o calor intenso em diferentes épocas do ano, o que causa falta de conforto térmico e se configura como um desafio a ser enfrentado para o aumento do uso do transporte coletivo. Tais pontos desestimulam mais habitantes de optarem pelo transporte público ao transporte individual (carros e motos), apesar de o transporte público coletivo atender a quase toda RMF.

Nos últimos anos, a cidade tem avançado em uma série de medidas, como a extensão da rede cicloviária (292,3 km), a implementação do sistema de bicicletas compartilhadas com 123 estações; BRT (Bus Rapid Transit – 17,4 km); a extensão do Metrô/VLT (54,5 km), implementação de 116 km de faixa exclusiva de ônibus, além do programa de arborização, que é muito importante para incentivar a utilização das ciclovias, por exemplo. Ademais, Fortaleza também conta com um programa de carros compartilhados.

### META M.1

*Prover infraestrutura e condições necessárias para que, até 2050, 15% da utilização do transporte individual (automóveis e motocicletas) seja migrado para o uso de transporte coletivo e ativo.*

OBJETIVO	VII. Priorizar os meios de transporte coletivo e ativo
AÇÕES	<p>VII.A. Implantação de 8,55 km de BRT até 2025, totalizando 25,95 km.</p> <p>VII.B. Implantação de 82 km de faixas exclusivas de ônibus, totalizando 195,2 km.</p> <p>VII.C. Expansão do sistema metroferroviário, com implantação do VLT Parangaba-Mucuripe até 2021 e finalização da Linha Leste até 2025.</p> <p>VII.D. Implantação de 524 km de rede cicloviária até 2040.</p> <p>VII.E. Adequação e requalificação do espaço viário para deslocamento de pedestres e pessoas com mobilidade reduzida ou dificuldade de orientação direcional, ampliando a atratividade pelo deslocamento pedestre, promovendo espaços públicos convidativos e acessíveis para pessoas em movimento, visando: segurança viária, atração, calçada, ambiente, mobilidade e segurança pública, em consonância com o Plano Municipal de Caminhabilidade de Fortaleza (PMCF).</p>
DETALHAMENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formar grupo de trabalho com instâncias estaduais, municipais e da sociedade civil para definir, até 2022, os projetos prioritários de mobilidade urbana, caracterizando as suas contribuições para as reduções de emissões de GEE e levando em conta os riscos climáticos (principalmente relacionados às inundações, ilhas de calor, deslizamentos e aumento do nível do mar);</li> <li>Estabelecer, até 2022, o planejamento de longo prazo de faixas exclusivas de ônibus na cidade e implementá-lo até 2040;</li> <li>Implementar 82 km de faixas exclusivas, totalizando 195,2 km, até 2030;</li> <li>Implementar 8,55 km de BRT, totalizando 25,95 km até 2025;</li> </ul>

<b>DETALHAMENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expandir o sistema metroferroviário, finalizando o VLT Parangaba-Mucuripe até 2021 e a Linha Leste até 2025;</li> <li>Definir, em conjunto com os atores relevantes, até 2023, o plano de melhoria do transporte coletivo e ativo da cidade de Fortaleza;</li> <li>Implementar melhorias de segurança da rede ciclovária;</li> <li>Expandir o sistema de compartilhamento VAMO de 20 para 100 carros até 2030;</li> <li>Desenvolver incentivos à pedestrianização com melhorias na segurança; pavimentação e acessibilidade das calçadas, valorizando o uso misto do solo e os espaços de convivência, levando em consideração os princípios do PMCFOR;</li> <li>Identificar e implementar regiões da cidade onde o acesso com veículo individual seja restringido;</li> <li>Definir e elaborar cronograma para a implantação de estratégias de Caminhabilidade definidas no PMCFOR.</li> <li>Desenvolver, até 2023, políticas e incentivos à redução das necessidades de deslocamento de pessoas ao trabalho e uso de horários flexíveis ou teletrabalho;</li> <li>Desenvolver ações de conscientização e promoção de mudança cultural em busca de padrões de vida que priorizem transporte de baixo carbono.</li> </ul>
---------------------	--

<b>RESULTADOS</b>	<b>AÇÃO</b>	<b>2030</b>	<b>2040</b>	<b>2050</b>
VII.A.		38	40	44
VII.B.		287	301	331
VII.C		14	18	22
VII.D		5	16	27

<b>ÓRGÃOS MUNICIPAIS ENVOLVIDOS</b>	Fórum de Mudanças Climáticas – FORCLIMA Instituto de Planejamento de Fortaleza Secretaria Municipal da Infraestrutura Autarquia Municipal de Trânsito e Cidadania Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente
-------------------------------------	---

## META M.2

*Garantir que a frota de transporte público seja composta por 100% de veículos elétricos até 2050.*

<b>OBJETIVO</b>	VIII. Incentivar o uso de combustíveis renováveis na mobilidade urbana.
<b>AÇÕES</b>	VIII.A. Incentivo à eletrificação da mobilidade urbana, garantindo que a frota de transporte públicos seja composta por veículos elétricos em 10% até 2030; 35% até 2040; e 100% até 2050.

<b>DETALHAMENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Criação de grupo de trabalho de Mobilidade Urbana, até 2022, com stakeholders setoriais para definição de estratégias necessárias para a substituição de combustíveis fósseis por combustíveis limpos (elétricos, híbridos, biocombustíveis, etc.) na frota de transporte público;</li> <li>Através do grupo de trabalho, empreender esforços e desenvolver estratégias para reduzir as emissões de GEE da frota privada da cidade;</li> <li>Estabelecimento de padrões de eficiência energética para a frota circulante no município (etiquetagem veicular) até 2023;</li> <li>Estabelecimento, até 2024, de incentivos necessários para o avanço dos meios de transportes baseados em combustíveis limpos;</li> <li>Definição, até 2024, do arcabouço legal necessário para criar as condições e incentivos necessários para a substituição dos combustíveis fósseis por combustíveis limpos até 2050.</li> </ul>
---------------------	--

<b>RESULTADOS</b>	Além das ações detalhadas, são também estimadas as reduções de emissões pelo aumento no percentual de biodiesel no diesel e pela evolução de eficiência nos motores rodoviários e aeroviários. A ação "I.A. Garantir junto a ENEL Distribuidora e a consumidores do mercado livre de energia que a eletricidade distribuída em Fortaleza provenha 50% de fonte renovável até 2030 e 100% até 2040" também provoca reduções de emissões, as quais foram também aqui apresentadas.
<b>AÇÃO</b>	<b>2030</b>
VIII.A.	59
Maior % de Biodiesel no Diesel	61
Ef. Energética Motores Rodoviários	108
Ef. Energética Motores Aerooviários	128
Impacto da Ação I.A.	4
<b>2040</b>	<b>2050</b>

<b>ÓRGÃOS MUNICIPAIS ENVOLVIDOS</b>	Fórum de Mudanças Climáticas – FORCLIMA Instituto de Planejamento de Fortaleza Secretaria Municipal da Infraestrutura Autarquia Municipal de Trânsito e Cidadania Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente
-------------------------------------	---

## META M.3

*Compensação das Emissões Residuais de Transporte*

<b>OBJETIVO</b>	IX. Compensar as Emissões Residuais de GEE de Transporte até 2050.
<b>AÇÕES</b>	IX.A. Compensação das emissões residuais de transportes em 30% até 2030; 60% até 2040; e 100% até 2050.

<b>DETALHAMENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formar grupo de trabalho, até 2022, para definições estratégicas quanto à compensação de emissões residuais de GEE do setor de Transporte (Mobilidade Urbana e Transporte Aerooviário);</li> <li>Definir até 2024 arcabouço legal para política de compensação de emissões do setor de Transporte, incluindo a definição de instrumentos financeiros e alternativas de compensações, contemplando 30% de compensação de emissões de GEE até 2030; 60% até 2040 e 100% até 2050;</li> <li>Considerar e contabilizar as reduções de emissões anuais atingidas pelos distribuidores de combustíveis fósseis em seu território, conforme as metas e regulamentações estabelecidas pela Agência Nacional de Petróleo (ANP).</li> </ul>								
<b>RESULTADOS</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>AÇÃO</th><th>2030</th><th>2040</th><th>2050</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IX.A</td><td>847</td><td>1.616</td><td>3.767</td></tr> </tbody> </table>	AÇÃO	2030	2040	2050	IX.A	847	1.616	3.767
AÇÃO	2030	2040	2050						
IX.A	847	1.616	3.767						
<b>ÓRGÃOS MUNICIPAIS ENVOLVIDOS</b>	<p>Fórum de Mudanças Climáticas – FORCLIMA  Instituto de Planejamento de Fortaleza  Secretaria Municipal da Infraestrutura  Autarquia Municipal de Trânsito e Cidadania  Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente</p>								



## 6.4 RESILIÊNCIA

### JUSTIFICATIVA

O Índice de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas na cidade de Fortaleza aponta quatro principais riscos climáticos para a cidade: aumento da temperatura, secas prolongadas, chuvas extremas e elevação do nível do mar. Estes riscos apresentam impactos diretos na infraestrutura urbana, no equilíbrio ambiental das áreas naturais, na saúde e no bem-estar da população.

Tais impactos afetam também o desenvolvimento da cidade e já causam danos ambientais, sociais e econômicos. Guiar a cidade para um caminho mais resiliente aos impactos da mudança do clima implica em aprimorar sua capacidade de resposta aos eventos climáticos extremos, antecipando, prevenindo, absorvendo e se recuperando destes impactos.

Fortaleza é uma cidade com população integralmente urbana o que traz impactos principalmente aos que moram próximos à zona costeira onde, com algumas exceções, se concentram os bairros mais expostos ao aumento da temperatura. O principal motivador é a intensa ocupação urbana destas áreas e o elevado índice de substituição de áreas naturais, que intensificam a criação de ilhas de calor. O Índice de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas indica um aumento máximo de temperatura de 3,3% até 2045 e 10,5% em 2100. Os índices de precipitação apresentam maior amplitude nos cenários futuros, intensificando em 10,9% a máxima de precipitação e 29,2% a seca meteorológica até 2100. Isso implica em extremos ainda mais fortes, principalmente no que diz respeito aos períodos de seca acentuada. Atualmente, as áreas da cidade que apresentam maior risco de secas prolongadas são aquelas onde existe pouca infraestrutura hídrica, com grande vulnerabilidade no abastecimento de água, pela baixa capacidade de recarga de corpos hídricos e pela poluição das fontes de abastecimento, como o Rio Cocó.

As chuvas extremas também são uma realidade para a maior parte de Fortaleza. Os bairros mais afetados são aqueles com infraestrutura e topografia mais vulneráveis às consequências das chuvas extremas, como alagamentos, deslizamentos e inundações. Ainda, as obras de drenagem urbana ficam comprometidas pelo alto grau de impermeabilização (devido ao asfaltamento e área construída) e volume de resíduos, em especial da construção civil, concentrados nos corpos hídricos. Os impactos, principalmente vinculados com inundações, afetam, em sua maioria, as populações mais economicamente vulneráveis. De acordo com a Defesa Civil de Fortaleza, entre os anos de 2013 a 2016, foram atendidas 11.578 famílias por impactos relacionados ao clima.

A região litorânea, que apresenta um crescente índice de urbanização, sofre diretamente com o avanço do nível do mar, em toda a sua extensão, bem como nos arredores dos grandes rios com interface direta com o mar. A erosão das praias da Região Metropolitana de Fortaleza já é uma realidade há vários anos, com impactos financeiros expressivos. Além de mobilizar grandes investimentos das prefeituras para contenção de seus impactos, apenas nos anos de 2008 e 2011 foram registrados pelo menos 41 casos de ressaca do mar com danos ao patrimônio edificado.

Segundo o Fortaleza 2040, 79% das áreas naturais foram substituídas por áreas edificadas. Assim, apenas 21% da cidade é coberta por áreas verdes, Zonas de Preservação Ambiental ou Unidades de Conservação, com distribuição desigual. A ausência de áreas verdes (que no caso de Fortaleza contemplam vegetação urbana, parques, praças, largos e jardins) na maior parte da cidade contribui diretamente para os impactos de formação de ilhas de calor, assoreamento de corpos hídricos, alagamentos e avançado do nível do mar (pela retirada de vegetação nativa que protege a zona costeira).

Mesmo tratando-se de uma capital litorânea e com uma série de riscos apresentados anteriormente, Fortaleza ainda não apresenta um plano de

contingência para os eventos climáticos extremos. A maior parte das iniciativas de educação ambiental e planejamento urbano não são voltadas ao planejamento da adaptação à mudança do clima, tanto do setor público quanto das demais instituições. Um Plano de Adaptação à Mudança Climática com medidas setoriais, para o combate à mudança do clima em nível local é fundamental.

A seguir, são apresentados objetivos, metas e ações do Eixo Resiliência.

<b>META R.1</b>		<b>DETALHAMENTO</b>
<b>OBJETIVO</b>	<b>Ampliação da quantidade e acessibilidade de Áreas Verdes da cidade.</b>	
<b>AÇÕES</b>	<p>X. Promover conexão ecológica, integração social e fortalecer a relação entre sociedade e espaço verde urbano, por meio da implantação de um projeto piloto de Conector Verde, ampliando a área verde da cidade de 17,33 m<sup>2</sup>/hab em 2017 para 20 m<sup>2</sup>/hab até 2030 e 26,48 m<sup>2</sup> até 2040 .</p> <p>X.A. Instalação de projeto piloto com solução de Infraestrutura Verde em área de alta demanda da cidade, com eventos recorrentes de inundações e similares, até 2024.</p> <p>X.B. Classificação e mapeamento das áreas verdes existentes em Fortaleza e, a partir da situação atual, concepção de um plano de ação de reconstituição para cada tipo de área verde até 2040.</p> <p>X.C. Manutenção da base cartográfica virtual pública atualizada, expondo a evolução das áreas de proteção ambiental da cidade, incluindo informações sobre tipologia, uso, área, acessibilidade, funções ecológicas e garantindo um registro da evolução histórica (aumento e/ou redução de áreas protegidas).</p> <p>X.D. Ampliação da acessibilidade das Áreas Verdes urbanas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração de documento regulamentador do programa de adoção de áreas verdes, promovendo a continuidade do programa e promovendo a preservação ambiental</li> <li>• Elaboração do documento com identificação espacial das ilhas de calor, hubs de aclimatação urbana, bem como a caracterização do microclima local. Com objetivo de produzir um zoneamento com escala calorimetria da cidade. O mapa de calor da cidade deve estar disponível em plataforma digital da cidade, bem como sua atualização conforme os meses do ano, comportamento dos ventos e regime pluviométrico.</li> <li>• Adaptação das regulações de planejamento urbano e construção;</li> <li>• Elaboração de um Plano Municipal de Áreas Verdes Urbanas incluindo, diagnóstico, classificação, identificação de serviços ecossistêmicos desempenhados, acessibilidade física, monitoramento, manejo e manutenção.</li> <li>• Estabelecimento, dentro do Plano Municipal de Áreas Verdes Urbanas, de planejamento de arborização da rede ciclovíária e das calçadas com execução de 80% até 2040, buscando atingir o máximo de sombreamento e adotar outras medidas de sombreamento nas fases iniciais de arborização;</li> <li>• Integração dos conhecimentos e das medidas do Plano Fortaleza 2040, através da criação de um grupo de trabalho responsável pelo acompanhamento das ações;</li> <li>• Realização do estudo de levantamento da acessibilidade física das Áreas Verdes da cidade observando a referência da OMS: com área de pelo menos 0,5 a 1 hectare a uma distância linear de 300 metros (cerca de 5 minutos a pé) de suas casas/trabalho ou outro ambiente de permanência</li> <li>• Inclusão de UCs e APPs no sistema municipal de áreas verdes, garantindo a prevalência da legislação mais protetiva; Garantia que os usos estabelecidos nas legislações que regulamentam essas áreas sejam respeitados, evitando qualquer tipo de ocupação;</li> <li>• Elaboração do Plano de Recuperação das Áreas Degradadas (PRAD) das áreas ambientais da cidade, incluindo cronograma de recuperação, restauração e revitalização das áreas ambientais mais vulneráveis.</li> <li>• Estabelecimento de zonas de amortecimento entre áreas de uso restrito e áreas urbanizadas, promovendo uma interface de transição saudável e adequada entre esses ambientes;</li> <li>• Apoio ao trabalho em curso de entidades não governamentais relacionadas com a valorização de áreas naturais;</li> <li>• Elaboração do Plano de sinalização para os principais Hubs ambientais da cidade, incluindo APP UCs Parques Municipais. Os terminais de devem informar sobre as funções ambientais, ecológicas e atividades de interação social.</li> <li>• Fomento a pesquisas sobre a relação das áreas verdes da cidade com as ilhas de calor existentes.</li> </ul>
<b>DETALHAMENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventário de biodiversidade de fauna e flora da cidade e avaliação de serviços ecossistêmicos;</li> <li>• Levantamento e mapeamento das espécies vegetais com características adaptativas mais adequadas aos possíveis cenários de mudança do clima para cidade.</li> <li>• Identificação dos principais Hubs de áreas verdes da cidade e planejamento de diretrizes de conexão entre os hubs por meio de Conectores Verde, incluindo arborização, agricultura urbana, parque municipais e APPs. Por meio da implantação de um projeto piloto de Conector Verde, até 2040.</li> <li>• Elaboração de diagnóstico ambiental para identificar as principais áreas de alagamento que demandam emergencialmente de infraestrutura verde como solução de manejo de águas urbanas. A partir do diagnóstico traçar um plano de ação para implantação de infraestrutura verde na cidade.</li> <li>• Identificação e mapeamento das regiões costeiras estratégicas para implantação de soluções ecológicas de prevenção de riscos. Concepção de plano de ação com implantação de soluções ecológicas adequada para cada zona costeira.</li> </ul>	<p>Conselho Municipal de Meio Ambiente Fórum de Mudanças Climáticas Instituto de Planejamento de Fortaleza Secretaria Municipal da Infraestrutura Autarquia de Urbanismo e Paisagismo de Fortaleza Secretaria Municipal do Urbanismo e Meio Ambiente</p>
<b>ÓRGÃOS MUNICIPAIS E ÓRGÃOS COLEGIADOS ENVOLVIDOS</b>		

## META R.2

*Reducir os impactos urbanos, econômicos, sociais e ambientais resultantes de eventos extremos*

OBJETIVO	XI. Aumentar a capacidade de responder às alterações dos padrões de chuvas e outros eventos extremos.
	<p>XI.A. Criação de um Comitê de águas urbanas com objetivo de promover a articulação entre as instituições responsáveis pelo abastecimento, esgotamento e drenagem torna-se uma ação mais concreta.</p> <p>XI.B. Adaptação da regulação para responder às chuvas intensas e inundações até 2025.</p> <p>XI.C. Melhoria da gestão do sistema de alerta de eventos de chuvas intensas.</p>
AÇÕES	<p>XI.D. Elaboração de um estudo diagnóstico sobre a vulnerabilidade ambiental das zonas costeiras a fim de identificar e conhecer os possíveis riscos iminentes sobre o avanço do mar no litoral da cidade de Fortaleza e região</p> <p>XI.E. Elaboração de um Plano Estratégico setorial para implantação de estratégias adaptativas por setor da região costeira priorizando as zonas mais vulneráveis até 2024.</p>
DETALHAMENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisão dos mapeamentos e estabelecimentos das unidades físicas de planejamento do abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem de águas pluviais;</li> <li>Realização de estudo de dimensionamento de abastecimento de água com base em previsões da mudança do clima;</li> <li>Desenvolvimento e proposta de soluções baseadas na natureza;</li> <li>Obras de infraestrutura, integrando infraestrutura verde, para absorver altas intensidades de chuvas: dimensionamento adequado das estruturas de micro e macrodrenagem e, preparação das áreas sujeitas à inundações em eventos extremos;</li> <li>Ações de baixo impacto de drenagem na sub-bacias urbanas para reduzir a velocidade do escoamento superficial das águas de chuva, aumentar a infiltração da água no solo e prover fontes alternativas para usos não primários (como telhados verdes, jardins de chuva, canteiros drenantes, biovialetas, cisternas, áreas alagáveis, pavimentação permeável, etc.);</li> <li>Promoção da renaturalização dos rios e riachos e conservação das lagoas municipais;</li> <li>Desenvolvimento e implementação de uma regulação que inibe a construção e moradia nas zonas de risco à inundações;</li> <li>Elaboração de um plano de reassentamento populacional e provisão de moradia popular;</li> <li>Informação e sensibilização da população e dos profissionais do setor de construção;</li> <li>Avaliação do planejamento de urgência existente para chuvas intensas e identificar medidas para melhorá-lo em diferentes níveis: processos, responsabilidades e ferramentas;</li> </ul>

DETALHAMENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realização de ações estruturadoras de obras de contenção de encostas de acordo com as prioridades elencadas pelo mapeamento de risco da cidade, levando em especial atenção os assentamentos precários.</li> <li>Realização de ações não estruturadoras de prevenção, preparação e mitigação para a redução de risco e desastre, priorizando os mais vulneráveis.</li> <li>Garantia que, até 2040, todos os projetos executivos de engenharia, incluindo princípios de SbN, dos locais de inundações/deslizamentos estejam elaborados.</li> <li>Ingresso no FORCLIMA, até 2021, de setor responsável pelo monitoramento do avanço do nível do mar na cidade;</li> <li>Formação de grupo de trabalho multi-stakeholder, até 2022, para discussão sobre os parâmetros de monitoramento e tecnologias de adaptação mais apropriadas ao enfrentamento do avanço do mar, no contexto da cidade de Fortaleza;</li> <li>Elaboração do estudo diagnóstico sobre a vulnerabilidade ambiental das zonas costeiras;</li> <li>Elaboração do Plano Estratégico setorial para implantação de estratégias adaptativas por setor da região costeira;</li> <li>Fomento a pesquisas que relacionem os índices pluviométricos com o avanço do nível do mar e inundações em bairros da cidade;</li> <li>Definição, até 2023, dos parâmetros que compõem os indicadores de monitoramento relacionados ao avanço do mar na cidade;</li> <li>Planejamento e elaboração de estratégia de enfrentamento ao avanço do nível do mar na cidade até 2024.</li> </ul>
ÓRGÃOS MUNICIPAIS ENVOLVIDOS	<p>Conselho Municipal de Meio Ambiente Fórum de Mudanças Climáticas Instituto de Planejamento de Fortaleza Secretaria Municipal de Infraestrutura Autarquia de Urbanismo e Paisagismo de Fortaleza Secretaria Municipal do Urbanismo e Meio Ambiente Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil</p>

## META R.3

*Implantar sistema de alerta de risco climático até 2024.*

OBJETIVO	XII. Aumento do alerta a desastres naturais e fomento a política de educação ambiental
AÇÕES	<p>XII.A. Melhorar a gestão da informação e do conhecimento no município relacionado a adaptação à mudança do clima até 2024.</p> <p>XII.B. Aumentar a população com acesso à informação até 2024.</p> <p>XII.C. Dar continuidade e fortalecer o Programa de Educação Ambiental até 2024.</p>
DETALHAMENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação de sala de monitoramento para eventos extremos na Secretaria Municipal de Segurança Cidadã;</li> <li>Avaliação e adaptação do sistema existente de gestão de risco existentes;</li> <li>Elaboração de parcerias entre instituições para troca de conhecimento relacionado à adaptação às mudanças climáticas;</li> </ul>

<b>DETALHAMENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facilitação jurídica para formação de parcerias;</li> <li>Desenvolvimento e uso de ferramentas tecnológicas e de comunicação para ampla difusão das informações;</li> <li>Divulgação em veículos de comunicação em massa;</li> <li>Estabelecimento, até 2022, em cada órgão ou empresa da administração municipal, de comissão responsável pela disseminação do Programa de Educação Ambiental e pela agenda A3P (Agenda Ambiental da Administração Pública);</li> <li>Estabelecimento de convênios, até 2022, com stakeholders e entidades relevantes (como CAU/CE, CREA/CE, Entidades da Sociedade Civil, Empresas Privadas) para formação de multiplicadores;</li> <li>Promoção, a partir de 2022, de campanhas anuais de educação ambiental, incluindo consumo consciente e descarte de resíduos, em parceria com a iniciativa privada e organizações não-governamentais e, quando possível, outros municípios da região metropolitana;</li> <li>Formação de grupo de trabalho para atuação conjunta da SEUMA e da SMS no desenvolvimento de programas de prevenção de doenças relacionadas à questão climática.</li> </ul>
<b>ÓRGÃOS MUNICIPAIS ENVOLVIDOS</b>	Conselho Municipal de Meio Ambiente Fórum de Mudanças Climáticas Instituto de Planejamento de Fortaleza Secretaria Municipal de Infraestrutura Autarquia de Urbanismo e Paisagismo de Fortaleza Secretaria Municipal do Urbanismo e Meio Ambiente Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
<b>META R.4</b>	
<b>Aprovar o Plano de Adaptação à Mudança do Clima até 2022.</b>	
<b>OBJETIVO</b>	XIII. Aprovação do Plano de Adaptação à Mudança do Clima.
<b>AÇÃO</b>	XII.A. Obter a aprovação do Plano de Adaptação à Mudanças do Clima até 2022. XII.B. Desenvolver Planos Setoriais de Adaptação à Mudança do Clima até 2024.
<b>DETALHAMENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprovar, na Câmara Municipal, o Plano de Adaptação à Mudança do Clima até 2022;</li> <li>Contratar os Planos Setoriais de Adaptação à Mudança do Clima, até 2022;</li> <li>Desenvolver e aprovar os Planos Setoriais de Adaptação à Mudança do Clima até 2024.</li> </ul>
<b>ÓRGÃOS MUNICIPAIS ENVOLVIDOS</b>	Conselho Municipal de Meio Ambiente Fórum de Mudanças Climáticas Instituto de Planejamento de Fortaleza Secretaria Municipal de Infraestrutura Autarquia de Urbanismo e Paisagismo de Fortaleza Secretaria Municipal do Urbanismo e Meio Ambiente Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil

# 07 — CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fortaleza tem uma missão desafiadora para os próximos anos. Alcançar a neutralidade climática na cidade, que é a 5ª mais populosa do país, é uma tarefa que será viabilizada com a mobilização e envolvimento de muitos atores do cenário urbano. A cidade já sofre diariamente com os impactos da mudança do clima, afetando o bem-estar da população e o desenvolvimento urbano, principalmente dos grupos vulneráveis econômica e socialmente.

A elaboração deste Plano Local de Ação Climática surge com uma tarefa estratégica de indicar o caminho a ser trilhado para que a cidade se desenvolva de forma mais justa, resiliente e integrada. Para isso, indica medidas realistas, baseadas na contribuição de atores externos à administração pública e no olhar técnico de diversas equipes da Prefeitura Municipal de Fortaleza e do ICLEI América do Sul, com resultados mensuráveis e medidas replicáveis.

A integração dos princípios deste plano – Justiça Climática, Economia Verde e Soluções baseadas na Natureza – vai de acordo com uma tendência internacional de cidades comprometidas com o bem-estar de suas populações. Na qual conservação ambiental, geração de emprego e igualdade de oportunidades se apoiam para a construção deste novo futuro para a cidade.

Fortaleza já caminha em direção a este futuro em suas ações de sustentabilidade e sua participação em redes internacionais e nacionais de cidades. Sua legislação climática apresenta forte sinergia com as políticas estaduais e nacionais no tema e são amparadas por programas e projetos de médio e longo prazo.

Para que a cidade alcance a neutralidade climática, é necessário aumentar a ambição das ações de mitigação já previstas. Este plano define metas claras para os marcos temporais de 2030, 2040 e 2050, e para o cumprimento destas, será importante um envolvimento sincronizado entre o poder público, o setor privado, o terceiro setor, as instituições de pesquisa, as agências de financiamento e a sociedade civil.

Ainda, o alto grau de urbanização da cidade tem correspondido a uma baixa presença e integração com as áreas verdes, o que corresponde a baixa capacidade de recarga de lençóis freáticos, por exemplo. Fortaleza recebe prioridade quanto ao abastecimento hídrico no estado do Ceará, mas esse cenário privilegiado tende a ficar mais difícil de ser atendido nos próximos anos. A integração do ambiente natural com a infraestrutura urbana faz-se importante de ser uma iniciativa priorizada no planejamento urbano para garantir o cumprimento de serviços ecossistêmicos e a resiliência da cidade.

Para sua total eficácia, é necessário que o plano seja aplicado em consonância com demais documentos estratégicos de planejamento como o Plano Diretor, os Planos Setoriais de Mobilidade, Saneamento, Uso e Ocupação do Solo, Resíduos, Gestão de Riscos, além dos Planos Setoriais de Adaptação à Mudança do Clima.

É importante destacar também que este documento é dinâmico e deve ser atualizado e acompanhado com regularidade, tanto suas ações e metas propostas quanto os estudos que foram usados de base. Assim, seguir o ritmo das evoluções tecnológicas e o desenvolvimento da cidade, de forma que a ambição do plano possa ser revisitada sempre que possível.

Além de todos os benefícios para a cidade de Fortaleza, este plano é publicado na expectativa de inspirar outras cidades brasileiras no enfrentamento à mudança do clima em nível local, conscientes de seu papel estratégico no cumprimento das Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) do Brasil e dos grandes acordos internacionais, posicionando Fortaleza com o devido destaque que sempre buscou ter.

# REFERÊNCIAS

ACTIONAID (2019). Agroecologia e Clima. Disponível em <<http://actionaid.org.br/noticia/mulheres-mudancas-climaticas-pobreza/>>;

BRASIL. (1981) Lei Federal 6.938/1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm)>;

BRASIL. (2007) Lei Federal 12.305/10. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>;

BRASIL. (2009) Lei Federal 12.187/2009. Institui a Política Nacional sobre a Mudança do Clima – PNMC. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm)>;

BRASIL. (2011) Lei Complementar 140, de 8 de dezembro de 2011. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/Lcp140.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/Lcp140.htm)>;

BRASIL. (2013). Impactos, Vulnerabilidades e Adaptação. Contribuição do Grupo de Trabalho 2 ao Primeiro. Relatório de Avaliação Nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. Sumário Executivo. Recuperado em: [http://www.pbmccoppe.ufrj.br/documents/GT2\\_sumario\\_portugues\\_v2.pdf](http://www.pbmccoppe.ufrj.br/documents/GT2_sumario_portugues_v2.pdf).

BRASIL. (2013). Impactos, Vulnerabilidades e Adaptação. Contribuição do Grupo de Trabalho 2 ao Primeiro. Relatório de Avaliação Nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. Sumário Executivo. Recuperado em: [http://www.pbmccoppe.ufrj.br/documents/GT2\\_sumario\\_portugues\\_v2.pdf](http://www.pbmccoppe.ufrj.br/documents/GT2_sumario_portugues_v2.pdf);

BRASIL. (2016) Portaria Nº 150/2016. Institui o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima – PNA. Disponível em: <[https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80182/Portaria%20PNA%20\\_150\\_10052016.pdf](https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80182/Portaria%20PNA%20_150_10052016.pdf)>;

BRASIL. Ações Internas de Sustentabilidade – Adesão à Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) é um programa do Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/mma-em-numeros/a3p>;

BRASIL. IMETE (2020). Normais Climatológicas. <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisclimatologicas>

BRASIL. Lei Federal 12.187/2009. Institui a Política Nacional sobre a Mudança do Clima – PNMC. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm)>;

BRASIL. Lei Federal 12.305/10. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>;

BRASIL. Lei Federal 6.938/1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm)>;

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Aproveitamento energético do biogás de aterro sanitário. Recuperado de : <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos/aproveitamento-energetico-do-biogas-de-aterro-sanitario?tmpl=component&print=1>

BRASIL. Portaria Nº 150/2016. Institui o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima – PNA. Disponível em: <[https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80182/Portaria%20PNA%20\\_150\\_10052016.pdf](https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80182/Portaria%20PNA%20_150_10052016.pdf)>;

CEARÁ. Decreto Estadual 29.773/2009. Regulamenta a Lei nº. 13.103, de 24 de janeiro de 2001, que dispõe sobre a política Estadual de resíduos Sólidos do Estado do Ceará, instituindo a coleta seletiva de papel para os órgãos e entidades da administração pública estadual direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às Associações de recicláveis e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.sema.ce.gov.br/leis-e-decretos/leis-decretos-e-portarias-sobre-a-politica-estadual-do-meio-ambiente/>>;

CEARÁ. DECRETO Nº 29.272, de 25 de abril de 2008. INSTITUI O FÓRUM CEARENSE DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DE BIODIVERSIDADE, E DÁ OUTRAS PROVIDÉNCIAS. Disponível em: <[https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2014/08/Decreto-29272\\_forum\\_ceara.pdf](https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2014/08/Decreto-29272_forum_ceara.pdf)>;

CEARÁ. LEI N.º 16.146, DE 14.12.16. Institui a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas – PEMC. Disponível em: <<https://belt.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/meio-ambiente-e-desenvolvimento-do-semiarido/item/4667-lei-n-16-146-de-14-12-16-d-o-15-12-16>>;

CEARÁ. LEI N.º 16.290, DE 21.07.17. Dispõe sobre a criação do selo escola sustentável e concede o prêmio escola sustentável. Disponível em: <<https://belt.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/educacao/item/5880-lei-n-16-290-de-21-07-17-d-o-24-07-17>>;

CEARÁ. LEI N.º 12.612, DE 07.08.96. Define, na forma do Art. 158, Parágrafo Único, II, da Constituição Federal, critérios para distribuição da parcela de receita do produto de arrecadação do ICMS pertencente aos municípios. Disponível em: <<https://belt.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/titulos-de-utilidade-publica/item/2512-lei-n-12-612-de-07-08-96-d-o-12-08-96>>;

CEARÁ. Lei nº 13.304, de 19 de maio de 2003. Dispõe sobre a criação e implementação do "selo município verde" e do "prêmio sensibilidade ambiental", e dá outras providências. Disponível em <<https://sogi8.sogi.com.br/Arquivo/Modulo113.MRID109/Registro3480/documento%201.pdf>>;

CEARÁ. Lei Nº 13796 DE 30/06/2006. Institui a Política Estadual do Gerenciamento Costeiro abrangendo o conjunto de definições, princípios, objetivos, diretrizes, instrumentos e atividades voltados a condicionar a ação governamental e a sociedade quanto à utilização sustentável dos recursos ambientais da zona costeira do Estado do Ceará. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=277647>>;

CEARÁ. Lei nº 14.892 de 31/03/2011. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a política estadual de educação ambiental e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=123270>>;

CEARÁ. Veículos por tipo no Estado do Ceará. 2020. Disponível em: <<https://www.detran.ce.gov.br/wp-content/uploads/2020/09/Frota-por-Tipo-AGOSTO-2020.pdf>>

CEMADEM. (2020) Movimento de Massa. Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Recuperado de: <http://www.cemaden.gov.br/deslizamentos/>.

CICLOVIVO. Fortaleza inaugura maior usina de produção de biogás com lixo de aterro. Recuperado de <https://ciclovivo.com.br/planeta/desenvolvimento/fortaleza-inaugura-maior-usina-produzir-biogas-com-lixo-de-aterro/>

DIÁRIO DO NORDESTE. Frota de veículos de Fortaleza é a maior da região Nordeste. 2016. Disponível em: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/metro/frota-de-veiculos-de-fortaleza-e-a-maior-da-regiao-nordeste-1.1535497>>

EUROPEAN COMMISSION. (2019) Diálogo Setorial UE-Brasil sobre soluções baseadas na natureza: Contribuição para um roteiro brasileiro de soluções baseadas na natureza para cidades resilientes. Disponível em: <<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/12818f2c-f545-11e9-8c1f-01aa75ed71a1/language-pt/format-PDF/source-121337528>>

EUROPEAN COMMISSION. (2020) Nature-based Solutions for Climate Mitigation: Analysis of EU-funded projects. Disponível em: <<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/6dd4d571-cafe-11ea-adf7-01aa75ed71a1>>

FORTALEZA. (2019) Análise de riscos e vulnerabilidades climáticas e estratégia de adaptação do município do Fortaleza – PE. Resumo para tomadores de decisão. Recuperado de: [http://www2.Fortaleza.pe.gov.br/sites/default/files/sumario\\_clima\\_Fortaleza\\_portugues.pdf](http://www2.Fortaleza.pe.gov.br/sites/default/files/sumario_clima_Fortaleza_portugues.pdf).

FORTALEZA. Certificação Fator Verde. Disponível em: <<https://catalogodeservicos.fortaleza.ce.gov.br/categoria/urbanismo-meio-ambiente/servico/331>>;

FORTALEZA. Decreto Municipal nº 13.713 de 18 de Dezembro de 2015. Aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico, nas modalidades resíduos, abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem, no Município de Fortaleza e dá outras providências. Disponível em <<https://sogi8.sogi.com.br/Arquivo/Modulo113.MRID109/Registro1236596/decreto%20n%C2%BA%2013.713,%20de%2018-12-2015.pdf>>;

FORTALEZA. DECRETO Nº 13.639, DE 03 DE MARÇO DE 2015. Institui o Fórum de Mudanças Climáticas de Fortaleza – FORCLIMA. Disponível em: <[https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/planejamento/decreto\\_forclima.pdf](https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/planejamento/decreto_forclima.pdf)>;

FORTALEZA. DECRETO Nº 13.732, DE 28 DE DEZEMBRO DE 2015. Estabelece os requisitos para elaboração, as modalidades, o conteúdo mínimo e o prazo de validade do plano de gerenciamento de resíduos sólidos no município de fortaleza, e dá outras providências. Disponível em <<https://leismunicipais.com.br/a/ce/f/fortaleza/decreto/2015/1373/13732/decreto-n-13732-2015-estabelece-os-requisitos-para-elaboracao-as-modalidades-o-conteudo-minimo-e-o-prazo-de-validade-do-plano-de-gerenciamento-de-residuos-solidos-no-municipio-de-fortaleza-e-da-outras-providencias>>;

FORTALEZA. DECRETO Nº 13.735, DE 18 DE JANEIRO DE 2016. Regulamenta as aquisições públicas no âmbito do município de fortaleza, e dá outras providências. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/ce/f/fortaleza/>>

[decreto/2016/1373/13735/decreto-n-13735-2016-regulamenta-as-aquisicoes-publicas-no-ambito-do-municipio-de-fortaleza-e-da-outras-providencias](https://decreto/2016/1373/13735/decreto-n-13735-2016-regulamenta-as-aquisicoes-publicas-no-ambito-do-municipio-de-fortaleza-e-da-outras-providencias);.

FORTALEZA. Dispõe sobre a organização e a estrutura administrativa do Poder Executivo Municipal e dá outras providências. Disponível em: <[https://planejamento.fortaleza.ce.gov.br/images/Gestao/Lei/Lei\\_complementar\\_176\\_2014\\_-\\_republicada\\_conforme\\_lei\\_complementar\\_234.pdf](https://planejamento.fortaleza.ce.gov.br/images/Gestao/Lei/Lei_complementar_176_2014_-_republicada_conforme_lei_complementar_234.pdf)>;

FORTALEZA. Estudo de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas e o Plano de Adaptação de Fortaleza. Disponível em: <<https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/urbanismo-e-meio-ambiente/573-estudo-de-vulnerabilidade-as-mudancas-climaticas-e-o-plano-de-adaptacao-de-fortaleza>>;

FORTALEZA. Fortaleza2040. Disponível em: <<https://fortaleza2040.fortaleza.ce.gov.br/site/>>;

FORTALEZA. Hortas Sociais da Prefeitura de Fortaleza beneficiam mais de 3 mil idosos e incentivam agricultura urbana. Disponível em: <<https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/hortas-sociais-da-prefeitura-de-fortaleza>>;

FORTALEZA. Inventários de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE). Disponível em: <<https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/urbanismo-e-meio-ambiente/571-inventarios-de-emissoes-de-gases-do-efeito-estufa-gee>>;

FORTALEZA. Lei Complementar Municipal nº 159/2013. Institui o Código Tributário do Município de Fortaleza e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=264024>>;

FORTALEZA. Lei Complementar Municipal nº 236/2017. Dispõe sobre o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no município de fortaleza, e adota outras providências. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/ce/f/fortaleza/lei-complementar/2017/24/236/lei-complementar-n-236-2017-dispoe-sobre-o-parcelamento-o-uso-e-a-ocupacao-do-solo-no-municipio-de-fortaleza-e-adota-outras-providencias?q=236>>;

FORTALEZA. Lei complementar nº 062, de 02 de fevereiro de 2009. Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza e dá outras providências. Disponível em: <[https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/catalogodeservico/pdp\\_com\\_alteracoes\\_da\\_lc\\_0108.pdf](https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/catalogodeservico/pdp_com_alteracoes_da_lc_0108.pdf)>;

FORTALEZA. Lei Municipal 10.278/2014. Dispõe sobre a criação do conselho municipal de proteção e defesa civil, e dá outras providências. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/ce/f/fortaleza/lei-ordinaria/2014/10278/lei-ordinaria-n-10278-2014-dispoe-sobre-a-criacao-do-conselho-municipal-de-protecao-e-defesa-civil-e-da-outras-providencias>>;

FORTALEZA. LEI Nº 10.586, DE 13 DE JUNHO DE 2017. Dispõe sobre a Política de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono de Fortaleza e dá outras providências. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/ce/f/fortaleza/lei-ordinaria/2017/10586/lei-ordinaria-n-10586-2017-dispoe-sobre-a-politica-de-desenvolvimento-urbano-de-baixo-carbono-de-fortaleza-e-da-outras-providencias>>;

FORTALEZA. LEI Nº 10619, DE 10/10/2017. Dispõe sobre Política Municipal do Meio Ambiente de Fortaleza e dá outras providências. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/ce/f/fortaleza/lei-ordinaria/2017/10619/lei-ordinaria-n-10619-2017-dispoe-sobre-politica-municipal-do-meio-ambiente-de-fortaleza-e-da-outras-providencias>>;

FORTALEZA. LEI Nº 10639, DE 06/11/2017. Autoriza o Chefe do Poder Executivo a outorgar Concessão de Direito Real de Uso – CDRU, Concessão de Uso Especial para Fins de Moradia – CUEM e Permissão de Uso de imóveis públicos, construídos ou adquiridos no âmbito da Política Habitacional de Interesse Social de Fortaleza. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/ce/f/fortaleza/lei-ordinaria/2017/1064/10639/lei-ordinaria-n-10639-2017-autoriza-o-chefe-do-poder-executivo-a-outorgar-concessao-de-direito-real-de-uso-cdru-concessao-de-uso-especial-para-fins-de-moradia-cuem-e-permissao-de-uso-de-imoveis-publicos-construidos-ou-adquiridos-no-ambito-da-politica-habitacional-de-interesse-social-de-fortaleza>>;

FORTALEZA. Lei Ordinária nº 10.371, de 24 de junho de 2015. Aprova o plano municipal de educação 2015–2025, alinhado ao plano nacional de educação, lei n. 13.005, de 25 de junho de 2014, e revoga a lei n. 9 441, de 30 de dezembro de 2008, do poder executivo municipal. Disponível em: <<https://sapl.fortaleza.ce.leg.br/norma/4370>>;

FORTALEZA. Lei Ordinária nº 5.530, de 17 de dezembro de 1981. Dispõe sobre o código de obras e posturas e dá outras providências. Disponível em: <<https://sapl.fortaleza.ce.leg.br/norma/1844>>;

FORTALEZA. Lei Ordinária nº 8.918, de 29 de dezembro de 2004. Dispõe sobre a política habitacional de interesse social, do município de fortaleza, e dá outras providências. Disponível em: <<https://sapl.fortaleza.ce.leg.br/norma/4803>>;

FORTALEZA. Planejamento Urbano de Baixo Carbono. Disponível em: <[https://iuc.eu/fileadmin/user\\_upload/Regions\\_iuc\\_lac/user\\_upload/POR\\_Fortaleza\\_CE\\_Pol%C3%adtica\\_de\\_Desenvolvimento\\_Urbano\\_de\\_Baixo\\_Carbono.pdf](https://iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions_iuc_lac/user_upload/POR_Fortaleza_CE_Pol%C3%adtica_de_Desenvolvimento_Urbano_de_Baixo_Carbono.pdf)>;

FORTALEZA. Plano de ação para a redução das pegadas de carbono e pegadas hídricas da cidade de fortaleza-brasil. Disponível em: <[https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/planejamento/plano\\_de\\_metas\\_para\\_reducao\\_dos\\_gases\\_do\\_efecto\\_estufa.pdf](https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/planejamento/plano_de_metas_para_reducao_dos_gases_do_efecto_estufa.pdf)>;

FORTALEZA. Plano de Mobilidade de Fortaleza – PlanMob. Disponível em: <[https://fortaleza2040.fortaleza.ce.gov.br/site/assets/files/publications/fortaleza2040\\_plano\\_de\\_mobilidade\\_urbana\\_17-08-2015.pdf](https://fortaleza2040.fortaleza.ce.gov.br/site/assets/files/publications/fortaleza2040_plano_de_mobilidade_urbana_17-08-2015.pdf)>;

FORTALEZA. Plano municipal de saúde de fortaleza – 2018 – 2021. Disponível em: <[https://saude.fortaleza.ce.gov.br/images/planodesaude/20182021\\_Plano-Municipal-de-Saude-de-Fortaleza-2018-2021\\_pdf](https://saude.fortaleza.ce.gov.br/images/planodesaude/20182021_Plano-Municipal-de-Saude-de-Fortaleza-2018-2021_pdf)>;

FORTALEZA. Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Fortaleza. Estado do Ceará. Novembro de 2012. Disponível em: <[https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/plano\\_municipal\\_de\\_gesto\\_integrada\\_de\\_residuos\\_solidos\\_de\\_fortaleza.pdf](https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/plano_municipal_de_gesto_integrada_de_residuos_solidos_de_fortaleza.pdf)>;

FORTALEZA. Portaria Nº 192/2019 – SEPOG. Dispõe sobre a elaboração e divulgação do plano anual de aquisições corporativas de bens, serviços, obras e soluções de tecnologia da informação e comunicações no âmbito da Prefeitura Municipal de Fortaleza. Disponível em: <[http://compras.fortaleza.ce.gov.br/publico/legislacao/corporativa/PUBLICACAO\\_DA\\_PORTARIA-192\\_2019.pdf](http://compras.fortaleza.ce.gov.br/publico/legislacao/corporativa/PUBLICACAO_DA_PORTARIA-192_2019.pdf)>;

G1. (2020). Pescadores de municípios atingidos por óleo no Ceará dizem que não receberam benefício do Governo Federal. Disponível em : <https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2020/01/25/pescadores-de-municipios-atingidos-por-oleo-no-ceara-dizem-que-nao-receberam-beneficio-do-governo-federal.ghtml>

GONÇALVES, Tiago Estevam. Shopping centers e o processo de metropolização em Fortaleza. 2017. 447f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/27186>

IBGE. (2019) Panorama das cidades. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/fortaleza/panorama>>;

IPCC. Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas – AR5. [S.I: s.n.], 2014. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar5/>>;

IPEA. [https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com\\_content&id=2048:catid=28](https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=2048:catid=28)

IPECE. (2019). Mapas regionais de Fortaleza. Recuperado em: [http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/11/pdf/Mapa\\_Regionais\\_Fortaleza\\_2019.pdf](http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/11/pdf/Mapa_Regionais_Fortaleza_2019.pdf)

IUCN. (2020). IUCN Global Standard for Nature-based Solutions. Disponível em: <<https://www.iucn.org/theme/nature-based-solutions/iucn-global-standard-nbs>>

JACOBS, J. (2014). Morte e vida das grandes cidades. São Paulo: WMF Martins Fontes.

KABISCH, KORN, STADLER. (2017). Nature based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas.

LANCET COUNTDOWN (2019) Relatório 2019. Recuperado de: <https://www.lancetcountdown.org/2019-report/>

MESQUITA, A. R. Sea Level Variations Along the Brazilian Coast: A Short Review. Journal of Coastal Research, V. 35, P. 21-31, 2003.

MILANEZ, B. FONSECA, I. F. da. (2010) Justiça climática e eventos climáticos extremos: o caso das enchentes no brasil. IPEA. Disponível em: <[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5554/1/BRU\\_n4\\_justica.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5554/1/BRU_n4_justica.pdf)>

PNUMA. (2020) Economia Verde. Disponível em <<https://www.unenvironment.org/explore-topics/green-economy/why-does-green-economy-matter>>;

SANDRONI. L. A. M. (1999) Dicionário de Economia. São Paulo: UNESP. Recuperado em: [http://www2.fct.unesp.br/docentes/geo/magaldi/GEO\\_ECONOMICA\\_2019/dicionario-de-economia-sandroni.pdf](http://www2.fct.unesp.br/docentes/geo/magaldi/GEO_ECONOMICA_2019/dicionario-de-economia-sandroni.pdf)

SEMESP. (2019). Mapa do ensino superior no Brasil. Recuperado em: [https://www.semesp.org.br/wp-content/uploads/2019/06/Semesp\\_Mapa\\_2019\\_Web.pdf](https://www.semesp.org.br/wp-content/uploads/2019/06/Semesp_Mapa_2019_Web.pdf)

UACDC. (2010). LID Low Impact Development a design manual for urban areas. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/1BdpTz6bHKKLedrIC0-RP1gl80IKAU7z/view>>

VALVERDE. M. C. (2017) A interdependência entre vulnerabilidade climática e socioeconômica na região do ABC paulista. São Paulo: Revista Ambiente e Sociedade. Vol. 20, nº 3. Recuperado de: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-753X2017000300039&lng=pt&nrm=iso&tlang=pt#fn07](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2017000300039&lng=pt&nrm=iso&tlang=pt#fn07)

# ANEXOS

## ANEXO I - ATORES PARTICIPANTES

No Anexo I, são apresentadas as instituições envolvidas com as etapas de elaboração do PLAC, através da participação em reuniões, entrevistas e workshops ou webinars.

As participações foram momentos de escuta nos processos de validação do estado da arte, da revisão da linha de base e da construção e validação das ações e metas, incluindo consulta técnica com as secretarias envolvidas. No total, foram contabilizadas 190 presenças, divididas em 21 encontros. São elas:

- Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle de Serviços Públicos de Saneamento Ambiental (ACFOR)
- Autarquia de Urbanismo e Paisagismo de Fortaleza (URBFOR)
- Autarquia Municipal de Trânsito e Cidadania (AMC)
- Central de Licitações da Prefeitura de Fortaleza (CLFOR)
- Centro Universitário Fanor
- Centro Universitário Unifanor Wyden
- Fundação de Ciência, Tecnologia e Inovação de Fortaleza (CITINOVA)
- Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos de Fortaleza
- Coordenadoria Especial de Relações Internacionais (CERIF)
- Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (SESEC)
- ICLEI América do Sul
- Inspetoria de Proteção Ambiental – Guarda Municipal de Fortaleza
- Instituto Brasileiro de Educação Continuada (INBEC)
- Instituto de Planejamento de Fortaleza (IPLANFOR)
- Instituto Federal do Ceará (IFCE)
- Prefeitura de Fortaleza
- RHQ Consultoria
- Secretaria dos Direitos Humanos e Desenvolvimento Social
- Secretaria Municipal da Conservação e Serviços Públicos (SCSP)
- Secretaria Municipal da Infraestrutura (SEINF)
- Secretaria Municipal das Finanças (SEFIN)
- Secretaria Municipal de Educação (SME)
- Secretaria Municipal do Desenvolvimento Habitacional de Fortaleza (HABITAFOR)
- Secretaria Municipal do Planejamento, Orçamento e Gestão (SEPOG)
- Secretaria Municipal do Turismo (SET)
- Secretaria Municipal do Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA)
- Secretaria Regional Centro
- Secretaria Regional I
- Secretaria Regional III
- Secretaria Regional IV
- Secretaria Regional V
- Secretaria Regional VI
- Tecnoplus
- UniFanor
- Universidade Estadual do Ceará (UECE)
- Universidade Federal do Amapá (UNIFAP)
- VerdeLuz

## ANEXO II – LEGISLAÇÕES MUNICIPAIS

Este Anexo apresenta uma lista de legislações no âmbito municipal que são diretamente ligadas a questões climáticas ou que se relacionam com temas importantes para a agenda de combate às mudanças do clima.

- Lei Municipal Nº 5530/1981 – Dispõe sobre o código de obras e posturas do município de Fortaleza
- Lei Municipal 8.918/2004 – Dispõe sobre a Política Habitacional de Interesse Social do Município de Fortaleza
- Decreto nº 12227/2007 – Cria o Inventário Arbóreo de Fortaleza
- Lei Municipal nº 62/2009 – Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza
- Lei Municipal 10.278/2014 – Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil
- Lei Municipal 10.371/2015 – Plano Municipal de Educação
- Lei Complementar 208/2015 – Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental
- Decreto 13.639/2015 – Cria o Comitê Municipal FORCLIMA, responsável pelo planejamento das atividades relacionadas à mudança do clima
- Decreto Municipal nº 13.713/2015 – Plano Municipal de Saneamento Básico (compreende o Plano e manejo de águas pluviais urbanas e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Fortaleza)
- Decreto Municipal nº 13.732/2015 – Plano de Gerenciamento de resíduos sólidos, de saúde e da construção civil
- Lei Municipal 10.586/2017 – Define a Política Municipal de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono
- Lei Municipal 10.619/2017 – Define a Política Municipal de Meio Ambiente
- Lei Complementar Municipal nº 236/2017 – Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo
- Instrução Normativa SEUMA nº 02/2017 – Regulamenta os procedimentos para a expedição de Autorização de Supressão e Transplantio Vegetal, Manejo de Fauna Silvestre no Município de Fortaleza
- Instrução Normativa SEUMA nº 03/2020 – Dispõe sobre as diretrizes para orientar e padronizar o abrigo de resíduos no Município de Fortaleza, referentes ao armazenamento de resíduos sólidos de estabelecimentos enquadrados como grandes geradores.

## ANEXO III – INVENTÁRIO DO ANO-BASE E CENÁRIOS

Foi utilizado o ano de 2014 como base para as estimativas da cidade de Fortaleza no inventário publicado em 2015. Para fins didáticos e de melhor visualização, os resultados a seguir são apresentados por fonte de emissão de forma consolidada, sem especificação dos escopos metodológicos definidos na metodologia GPC e descritos no Capítulo 4. É importante mencionar que as emissões do setor de IPPU, que contribuem aproximadamente com 0,2% das emissões do ano-base, não foram consideradas nas projeções do cenário BAU e dos cenários de mitigação pela baixa relevância e por não estarem sendo consideradas no planejamento de ações de mitigação da cidade.

TOTAL	5.139.514
Energia Estacionária	841.818
Residencial	468.476
Energia Elétrica	247.312
GLP	221.164
Comercial/Institucional	299.032
Energia Elétrica	239.226
GLP	35.884
Óleo Diesel	23.923
Industrial	74.310
Energia Elétrica	34.799
GLP	33.255
Óleo Diesel	6.257
Resíduos	1.700.786
Resíduos Sólidos	1.642.192
Tratamento de Águas Residuais	58.594
Transportes	2.588.550
Gasolina	1.268.390
Óleo Diesel	750.680
Querosene de Aviação	569.481
IPPU	8.360
Uso de Solventes	8.360

Tabela Anexa 01: Resultados do inventário de emissões de GEE do ano de 2014 (tCO<sub>2</sub>e).



As tabelas a seguir apresentam, em detalhes, os resultados do cenário BAU, o cenário de mitigação e o cenário ambicioso.

ANOS	2014	2030	VARIAÇÃO 2030/2014 (%)	2040	VARIAÇÃO 2040/2014 (%)	2050	VARIAÇÃO 2050/2014 (%)
<b>Fontes Estacionárias</b>	<b>841.818</b>	<b>986.754</b>	<b>17,2%</b>	<b>1.325.398</b>	<b>57,4%</b>	<b>1.804.847</b>	<b>114,4%</b>
<b>Residencial</b>	<b>468.476</b>	<b>552.300</b>	<b>17,9%</b>	<b>727.402</b>	<b>55,3%</b>	<b>978.163</b>	<b>108,8%</b>
Energia Elétrica	247.312	288.061	16,5%	432.078	74,7%	648.096	162,1%
GLP	221.164	264.239	19,5%	295.325	33,5%	330.067	49,2%
<b>Comercial/Institucional</b>	<b>299.032</b>	<b>349.526</b>	<b>16,9%</b>	<b>492.206</b>	<b>64,6%</b>	<b>694.580</b>	<b>132,3%</b>
Energia Elétrica	239.226	261.466	9,3%	376.896	57,5%	543.287	127,1%
GLP	35.884	58.099	61,9%	78.516	118,8%	106.109	195,7%
Óleo Diesel	23.923	29.962	25,2%	36.794	53,8%	45.184	88,9%
<b>Industrial</b>	<b>74.310</b>	<b>84.928</b>	<b>14,3%</b>	<b>105.790</b>	<b>42,4%</b>	<b>132.104</b>	<b>77,8%</b>
Energia Elétrica	34.926	33.240	-4,8%	43.946	25,8%	58.099	66,3%
GLP	33.440	44.242	32,3%	52.701	57,6%	62.777	87,7%
Óleo Diesel	5.945	7.446	25,2%	9.143	53,8%	11.228	88,9%
<b>Resíduos</b>	<b>1.700.786</b>	<b>2.263.020</b>	<b>33,1%</b>	<b>2.304.657</b>	<b>35,5%</b>	<b>2.281.302</b>	<b>34,1%</b>
Resíduos Sólidos	1.642.192	1.800.551	9,6%	1.833.679	11,7%	1.815.097	10,5%
Tratamento de águas residuais	58.594	462.469	689,3%	470.977	703,8%	466.205	695,7%
<b>Transportes</b>	<b>2.588.550</b>	<b>3.526.797</b>	<b>36,2%</b>	<b>4.388.322</b>	<b>69,5%</b>	<b>5.490.436</b>	<b>112,1%</b>
Gasolina	1.268.390	1.568.707	23,7%	1.791.524	41,2%	2.045.990	61,3%
Óleo Diesel	750.680	1.042.346	38,9%	1.365.274	81,9%	1.788.247	138,2%
Querosene de aviação	569.481	914.891	60,7%	1.230.413	116,1%	1.654.750	190,6%
Etanol		852		1.111		1.448	
<b>Total (tCO<sub>2</sub>e)</b>	<b>5.139.514</b>	<b>6.776.570</b>	<b>31,9%</b>	<b>8.018.377</b>	<b>56,0%</b>	<b>9.576.585</b>	<b>86,3%</b>

Tabela Anexa 02. Resultados do Cenário Business as Usual para os anos 2030, 2040 e 2050 (tCO<sub>2</sub>e).

ANOS	2014	2030	VARIAÇÃO 2030/2014 (%)	2040	VARIAÇÃO 2040/2014 (%)	2050	VARIAÇÃO 2050/2014 (%)
<b>Fontes Estacionárias</b>	<b>841.818</b>	<b>986.754</b>	<b>17,2%</b>	<b>1.325.398</b>	<b>57,4%</b>	<b>1.804.847</b>	<b>114,4%</b>
<b>Fontes Estacionárias</b>	<b>841.818</b>	<b>850.134</b>	<b>1,0%</b>	<b>1.084.627</b>	<b>28,8%</b>	<b>1.222.233</b>	<b>45,2%</b>
Residencial	468.476	482.279	2,9%	604.978	29,1%	675.567	44,2%
Energia Elétrica	247.312	218.040	-11,8%	309.654	25,2%	345.500	39,7%
<b>Comercial/Institucional</b>	<b>299.032</b>	<b>289.448</b>	<b>-3,2%</b>	<b>384.997</b>	<b>28,7%</b>	<b>438.278</b>	<b>46,6%</b>
Energia Elétrica	239.226	203.139	-15,1%	271.838	13,6%	289.626	21,1%
GLP	35.884	58.099	61,9%	78.516	118,8%	106.109	195,7%
Óleo Diesel	23.923	28.210	17,9%	34.643	44,8%	42.543	77,8%
<b>Industrial</b>	<b>74.310</b>	<b>78.407</b>	<b>5,5%</b>	<b>94.652</b>	<b>27,4%</b>	<b>108.388</b>	<b>45,9%</b>
Energia Elétrica	34.926	27.155	-22,3%	33.342	-4,5%	35.039	0,3%
GLP	33.440	44.242	32,3%	52.701	57,6%	62.777	87,7%
Óleo Diesel	5.945	7.010	17,9%	8.609	44,8%	10.572	77,8%
<b>Resíduos</b>	<b>1.700.786</b>	<b>1.345.708</b>	<b>-20,9%</b>	<b>386.073</b>	<b>-77,3%</b>	<b>340.138</b>	<b>-80,0%</b>
Resíduos Sólidos	1.642.192	913.503	-44,4%	-	-100,0%	-	-100,0%
Tratamento de águas residuais	58.594	432.205	637,6%	386.073	558,9%	340.138	480,5%
<b>Transportes</b>	<b>2.588.550</b>	<b>2.885.121</b>	<b>11,5%</b>	<b>3.408.017</b>	<b>31,7%</b>	<b>4.015.042</b>	<b>55,1%</b>
Gasolina	1.268.390	1.118.416	-11,8%	1.193.514	-5,9%	1.249.652	-1,5%
Óleo Diesel	750.680	979.127	30,4%	1.278.469	70,3%	1.672.169	122,8%
Querosene de aviação	569.481	786.807	38,2%	935.114	64,2%	1.092.135	91,8%
Etanol		772		920		1.086	
<b>Total (tCO<sub>2</sub>e)</b>	<b>5.139.514</b>	<b>5.080.963</b>	<b>-1,1%</b>	<b>4.878.717</b>	<b>-5,1%</b>	<b>5.577.414</b>	<b>8,5%</b>

Tabela Anexa 03. Resultados do Cenário de Mitigação para os anos de 2030, 2040 e 2050 (tCO<sub>2</sub>e).

ANOS	2014	2030	VARIAÇÃO 2030/2014 (%)	2040	VARIAÇÃO 2040/2014 (%)	2050	VARIAÇÃO 2050/2014 (%)
<b>Fontes Estacionárias</b>	<b>841.818</b>	<b>505.427</b>	<b>-40,0%</b>	<b>187.917</b>	<b>-77,7%</b>	<b>-</b>	<b>-100,0%</b>
Residencial	468.476	293.988	-37,2%	118.130	-74,8%	-	-100,0%
Energia Elétrica	247.312	109.020	-55,9%	-	-100,0%	-	-100,0%
GLP	221.164	184.968	-16,4%	118.130	-46,6%	-	-100,0%
<b>Comercial/Institucional</b>	<b>299.032</b>	<b>161.986</b>	<b>-45,8%</b>	<b>45.264</b>	<b>-84,9%</b>	<b>-</b>	<b>-100,0%</b>
Energia Elétrica	239.226	101.569	-57,5%	-	-100,0%	-	-100,0%
GLP	35.884	40.669	13,3%	31.406	-12,5%	-	-100,0%
Óleo Diesel	23.923	19.747	-17,5%	13.857	-42,1%	-	-100,0%
<b>Industrial</b>	<b>74.310</b>	<b>49.454</b>	<b>-33,4%</b>	<b>24.524</b>	<b>-67,0%</b>	<b>-</b>	<b>-100,0%</b>
Energia Elétrica	34.926	13.577	-61,1%	-	-100,0%	-	-100,0%
GLP	33.440	30.969	-7,4%	21.080	-37,0%	-	-100,0%
Óleo Diesel	5.945	4.907	-17,5%	3.444	-42,1%	-	-100,0%
<b>Resíduos</b>	<b>1.700.786</b>	<b>941.996</b>	<b>-44,6%</b>	<b>103.486</b>	<b>-93,9%</b>	<b>-</b>	<b>-100,0%</b>
Resíduos Sólidos	1.642.192	639.452	-61,1%	-	-100,0%	-	-100,0%
Tratamento de águas residuais	58.594	302.543	416,3%	103.486	76,6%	-	-100,0%
<b>Transportes</b>	<b>2.588.550</b>	<b>1.975.474</b>	<b>-23,7%</b>	<b>1.293.114</b>	<b>-50,0%</b>	<b>-</b>	<b>-100,0%</b>
Gasolina	1.268.390	738.994	-41,7%	412.558	-67,5%	-	-100,0%
Óleo Diesel	750.680	682.498	-9,1%	506.142	-32,6%	-	-100,0%
Energia Elétrica	-	2.677		-		-	
Querosene de aviação	569.481	550.765	-3,3%	374.046	-34,3%	-	-100,0%
Etanol		540		368		-	
<b>Total (tCO<sub>2</sub>e)</b>	<b>5.139.514</b>	<b>3.422.896</b>	<b>-33,4%</b>	<b>1.584.517</b>	<b>-69,2%</b>	<b>0</b>	<b>-100,0%</b>

Tabela Anexa 04. Resultados do Cenário Ambicioso para os anos de 2030, 2040 e 2050 (tCO<sub>2</sub>e).

## ANEXO IV – RELATÓRIO DE LOCALIZAÇÃO DOS ODS NO PLAC DE FORTALEZA

O relatório a seguir foi desenvolvido como contribuição de um membro da sociedade civil para a construção do PLAC Fortaleza.

Esse relatório visa identificar de que forma o Plano Local de Ação Climática de Fortaleza contribui para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 das Nações Unidas.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) fazem parte de um acordo internacional, a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, aprovada pela Assembleia Geral das Organizações das Nações Unidas (ONU) em setembro de 2015. A Agenda 2030 foi adotada pelos 193 Estados Membros das Nações Unidas, incluindo o Brasil, e define uma estratégia global para o desenvolvimento sustentável, sendo composta por 17 objetivos e 169 metas (CNU, 2017).

Enquanto os ODS representam os objetivos centrais da Agenda 2030 orientados pelas três dimensões do desenvolvimento sustentável (econômica, social e ambiental), as metas indicam os caminhos a serem trilhados e as medidas a serem adotadas para promover o seu alcance. As metas e os indicadores globais são fundamentais para assegurar a coordenação, a comparabilidade e o monitoramento dos progressos dos países em relação ao alcance dos ODS, por parte da ONU (IPEA, 2018).

A Agenda 2030 destaca a importância de se levar em consideração as realidades e prioridades de cada país no momento de definição das estratégias a serem adotadas para o alcance dos objetivos da Agenda (IPEA, 2018).

No caso do Brasil, os compromissos com os ODS e com a implementação das políticas públicas requeridas para o seu alcance precisam ser assumidos e implementados nas três esferas: União, estados e municípios. Assim, fez-se necessário adaptar as metas para que os entes federados se sintam contemplados nas prioridades nacionais (IPEA, 2018).

Em 2018, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) coordenou o processo governamental de adaptação das metas globais, estabelecidas pela ONU, às prioridades e realidades do Brasil. O resultado foi a definição de metas e indicadores nacionais para o alcance dos ODS, mas que não reduzem a magnitude e abrangência da agenda global.

O IPEA identificou como metas finalísticas aquelas cujo objeto relaciona-se diretamente (imediatamente) para o alcance do ODS específico. Já aquelas que se referem a recursos humanos, financeiros, tecnológicos e de governança, arranjo institucional e ferramentas (i.e., legislação, planos, políticas públicas, programas, etc.) necessários ao alcance dos ODS (IPEA, 2018) foram identificadas como metas de implementação.

### O PLAC DE FORTALEZA E AS METAS DE IMPLEMENTAÇÃO DOS ODS

O processo de elaboração e aprovação do PLAC, e todas as metas neste estabelecidas, contribuem para importantes metas de implementação globais e nacionais dos ODS da Agenda 2030. A Tabela 1 a seguir identifica as principais metas de implementação dos ODS, a nível local e global, que estão diretamente relacionadas ao IPLAC de Fortaleza.

ODS	META NACIONAL DOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (BRASIL)	META GLOBAL DOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (NAÇÕES UNIDAS)
11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis	11.b. Até 2030, aumentar substancialmente o número de cidades e assentamentos humanos adotando e implementando políticas e planos integrados para a inclusão, a eficiência dos recursos, mitigação e adaptação à mudança do clima, a resiliência a desastres e desenvolver e implementar, de acordo com o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030, o gerenciamento holístico do risco de desastres em todos os níveis.	11.b. Até 2020, aumentar substancialmente o número de cidades e assentamentos humanos adotando e implementando políticas e planos integrados para a inclusão, a eficiência dos recursos, mitigação e adaptação à mudança do clima, a resiliência a desastres e desenvolver e implementar, de acordo com o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030, o gerenciamento holístico do risco de desastres em todos os níveis.

ODS	META NACIONAL DOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (BRASIL)	META GLOBAL DOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (NAÇÕES UNIDAS)
13. Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos	13.2. Integrar a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) às políticas, estratégias e planejamentos nacionais.	13.2. Integrar medidas da mudança do clima nas políticas, estratégias e planejamentos nacionais.
	13.b. Estimular a ampliação da cooperação internacional em suas dimensões tecnológica e educacional objetivando fortalecer capacidades para o planejamento relacionado à mudança do clima e à gestão eficaz, nos países menos desenvolvidos, inclusive com foco em mulheres, jovens, comunidades locais e marginalizadas.	13.b. Promover mecanismos para a criação de capacidades para o planejamento relacionado à mudança do clima e à gestão eficaz, nos países menos desenvolvidos, inclusive com foco em mulheres, jovens, comunidades locais e marginalizadas.

Tabela 1. Metas de Implementação, nacionais e globais, dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU relacionadas com o Plano Local de Ação Climática de Fortaleza.

META DO PLANO LOCAL DE AÇÃO CLIMÁTICA DE FORTALEZA	META NACIONAL DOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	META GLOBAL DOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
ENERGIA (E)	META ODS BRASIL	META ODS ONU
E.1. Garantir que, até 2040, 100% da eletricidade fornecida à cidade da Fortaleza tenha origem renovável.	7.2. Até 2030, manter elevada a participação de energias renováveis na matriz energética nacional.	7.2. Até 2030, aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global.
E.2. Tornar neutra as emissões de GEE proporcionadas pelo consumo de combustíveis fósseis estacionários da cidade de Fortaleza até 2050.	7.2. Até 2030, manter elevada a participação de energias renováveis na matriz energética nacional.	7.2. Até 2030, aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global.
E.3. Reduzir o consumo de energia de todos os setores econômicos de Fortaleza em 27,6% em relação ao cenário BAU até 2050	7.3. Até 2030, aumentar a taxa de melhoria da eficiência energética da economia brasileira.	7.3. Até 2030, dobrar a taxa global de melhoria da eficiência energética.

Tabela 2. Metas Finalísticas, nacionais e globais, dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU relacionadas com as Metas do PLAC de Fortaleza no eixo estratégico Energia.

Fonte: Elaboração própria, baseado em IPEA (2018).

META DO PLANO LOCAL DE AÇÃO CLIMÁTICA DE FORTALEZA	META NACIONAL DOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	META GLOBAL DOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
SANEAMENTO (S)	META ODS BRASIL	META ODS ONU
S.1. Reduzir em até 60,6% a disposição de resíduos em aterro até 2050.	11.6. Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades e melhorar os índices de qualidade do ar e a gestão de resíduos sólidos, e garantir que todas cidades acima de 500 mil habitantes tenham sistema de monitoramento de qualidade do ar.	11.6. Até 2030, reduzir o impacto negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros.
S.2. Garantir que o tratamento de resíduos da cidade não emita GEE até 2040.	12.5. Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso.	12.5. Mesma da Meta Nacional
S.3. Universalizar o esgotamento sanitário com a garantia que o tratamento de efluentes da cidade não emita GEE até 2050.	6.2. Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade.	6.2. Mesma da Meta Nacional
	11.6. Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades e melhorar os índices de qualidade do ar e a gestão de resíduos sólidos, e garantir que todas cidades acima de 500 mil habitantes tenham sistema de monitoramento de qualidade do ar.	11.6. Até 2030, reduzir o impacto negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros.

Tabela 3. Metas Finalísticas, nacionais e globais, dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU relacionadas com as Metas do PLAC de Fortaleza no eixo estratégico Saneamento.

Fonte: Elaboração própria, baseado em IPEA (2018).

META DO PLANO LOCAL DE AÇÃO CLIMÁTICA DE FORTALEZA	META NACIONAL DOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (BRASIL)	META GLOBAL DOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (NAÇÕES UNIDAS)
MOBILIDADE (M)	META ODS BRASIL	META ODS ONU
M.1. Prover infraestrutura e condições necessárias para que, até 2050, 15% da utilização do transporte individual (automóveis e motocicletas) seja migrado para o uso de transporte coletivo e ativo.	11.2. Até 2030 melhorar a segurança viária e o acesso a cidade por meio de sistemas de mobilidade urbana que sejam ambientalmente mais sustentáveis, socialmente mais inclusivos e economicamente mais eficientes, acessíveis e justos, com especial atenção para o transporte público de massa, para o transporte ativo e para as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, em especial àquelas com deficiência e com mobilidade reduzida, mulheres, crianças e pessoas idosas.	11.2. Até 2030, proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos, melhorando a segurança rodoviária por meio da expansão dos transportes públicos, com especial atenção para as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, mulheres, crianças, pessoas com deficiência e idosos.
M.2. Garantir que a frota de transporte público seja composta por 100% de veículos elétricos até 2050.	11.6. Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades e melhorar os índices de qualidade do ar e a gestão de resíduos sólidos, e garantir que todas cidades acima de 500 mil habitantes tenham sistema de monitoramento de qualidade do ar.	11.6. Até 2030, reduzir o impacto negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros.
M.3. Compensação das Emissões Residuais de Transporte em 30% até 2030; 60% até 2040; e 100% até 2050.	11.6. Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades e melhorar os índices de qualidade do ar e a gestão de resíduos sólidos, e garantir que todas cidades acima de 500 mil habitantes tenham sistema de monitoramento de qualidade do ar.	11.6. Até 2030, reduzir o impacto negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros.

Tabela 4. Metas Finalísticas, nacionais e globais, dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU relacionadas com as Metas do PLAC de Fortaleza no eixo estratégico Mobilidade.

Fonte: Elaboração própria, baseado em IPEA (2018).

META DO PLANO LOCAL DE AÇÃO CLIMÁTICA DE FORTALEZA	META NACIONAL DOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	META GLOBAL DOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
RESILIÊNCIA (R)	META ODS BRASIL	META ODS ONU
R.1. Ampliação das Áreas Verdes da cidade para 20 m <sup>2</sup> /hab até 2030 e 26,48 m <sup>2</sup> /hab até 2040.	11.7. Até 2030, proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, em particular para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência, e demais grupos em situação de vulnerabilidade.	11.7. Até 2030, proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, em particular para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência.
	13.1. Ampliar a resiliência e a capacidade adaptativa a riscos e impactos resultantes da mudança do clima e às catástrofes naturais.	13.1. Reforçar a resiliência e a capacidade adaptativa a riscos e impactos resultantes da mudança do clima e às catástrofes naturais em todos os países.

META DO PLANO LOCAL DE AÇÃO CLIMÁTICA DE FORTALEZA	META NACIONAL DOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	META GLOBAL DOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
RESILIÊNCIA (R)	META ODS BRASIL	META ODS ONU
	11.5. Até 2030, reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por desastres naturais, assim como o número de pessoas residentes em áreas de risco e diminuir substancialmente as perdas econômicas diretas causadas por desastres em relação ao produto interno bruto – considerando os desastres de origem hidrometeorológica e climatológica, com especial atenção em proteger pessoas de baixa renda e demais grupos em situação de vulnerabilidade.	11.5. Até 2030, reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por desastres e diminuir substancialmente as perdas econômicas diretas causadas por elas em relação ao produto interno bruto global, incluindo os desastres relacionados à água, com o foco em proteger os pobres e as pessoas em situação de vulnerabilidade.
	13.1. Ampliar a resiliência e a capacidade adaptativa a riscos e impactos resultantes da mudança do clima e a desastres naturais.	13.1. Reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais em todos os países.
	13.3. Melhorar a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mudança do clima, seus riscos, mitigação, adaptação, impactos, e alerta precoce.	13.3. Melhorar a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação global do clima, adaptação, redução de impacto, e alerta precoce à mudança do clima.

Tabela 5. Metas Finalísticas, nacionais e globais, dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU relacionadas com as Metas do PLAC de Fortaleza no eixo estratégico Resiliência.

Fonte: Elaboração própria, baseado em IPEA (2018).

## REFERÊNCIAS

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Agenda 2030: ODS-Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Silva. Equipe técnica: Silva, E.; Peláez, A.; Chaves, J. Brasília, DF: IPEA, 2018. Descarregado de: [https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=33895&Itemid=433](https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=33895&Itemid=433), em 17/11/2020.

CNM. Confederação Nacional de Municípios. Guia para Integração dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável nos Municípios Brasileiros – Gestão 2017-2020. Brasília, DF: CNM, 2017. Descarregado de: <https://www.cnm.org.br/biblioteca/exibe/2855>, em 17/11/2020.

ORGANIZAÇÃO



APOIO



**ONU HABITAT**  
POR UM FUTURO URBANO MELHOR



FINANCIAMENTO