



PLANCLIMASP

Plano de Ação Climática do Município de São Paulo 2020-2050



**CIDADE DE
SÃO PAULO**

Prefeitura do Município de São Paulo

GESTÃO 2019-2020

Bruno Covas, Prefeito

Rubens Naman Rizek Junior, Secretário do Governo Municipal

Eduardo de Castro, Secretário do Verde e do Meio Ambiente

Luiz Álvaro Salles Aguiar de Menezes, Secretário de Relações Internacionais

Vitor Levy Castex Aly, Secretário Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras

Fernando Barrancos Chucre, Secretário Municipal de Desenvolvimento Urbano

Elisabete França, Secretária Municipal de Mobilidade e Transportes

Edson Aparecido dos Santos, Secretário Municipal da Saúde

Celso Aparecido Monari, Secretário Municipal de Segurança Urbana

Bruno Caetano Raimundo, Secretário Municipal de Educação

Carlos Roberto Queiroz Tomé Junior, Secretário Municipal de Habitação

Alexandre Modonezi de Andrade, Secretário Municipal de Subprefeituras

Aline Pereira Cardoso de Sá Barabinot, Secretária Municipal de Desenvolvimento Econômico e Trabalho

César Angel Boffa de Azevedo, Secretário Municipal de Licenciamento

Berenice Maria Giannella, Secretária Municipal de Assistência e Desenvolvimento Social

Hugo Possolo de Soveral Neto, Secretário Municipal da Cultura

Maurício Bezerra Landim, Secretário Municipal de Esporte e Lazer

Juan Manuel Quirós Sadir, Secretário Municipal de Inovação e Tecnologia

Marina Magro Beringhs Martinez, Secretária Municipal de Justiça

Ana Claudia Carletto, Secretária Municipal de Direitos Humanos e Cidadania

Cid Torquato Júnior, Secretário Municipal de Pessoa com Deficiência

Jair de Souza Dias, Companhia de Engenharia de Tráfego (CET)

Levi dos Santos Oliveira, São Paulo Transporte (SPTrans)

Edson Tomaz de Lima Filho, Autoridade Municipal de Limpeza Urbana (Amlurb)

Valter Luiz Vendramin, São Paulo Obras (SP Obras)

José Armênio de Brito Cruz, São Paulo Urbanismo (SP Urbanismo)

João Manoel Scudeler de Barros, Controladoria Geral do Município

Hassan Barakat, Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas (CGE)

Luigi Lazzuri Neto, Companhia Metropolitana de Habitação de São Paulo (Cohab)

GESTÃO 2021

Bruno Covas, Prefeito

Rubens Naman Rizek Junior, Secretário de Governo Municipal

Eduardo de Castro, Secretário do Verde e do Meio Ambiente

Marta Teresa Smith de Vasconcellos Suplicy, Secretária Municipal de Relações Internacionais

Marcos Monteiro, Secretário Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras

Cesar Angel Boffa de Azevedo, Secretário Municipal de Urbanismo e

Licenciamento

Levi dos Santos Oliveira, Secretário Municipal de Mobilidade e Transporte

Edson Aparecido dos Santos, Secretário Municipal da Saúde

Elza Paulina de Souza, Secretária Municipal de Segurança Urbana

Fernando Padula Novaes, Secretário Municipal de Educação

Orlando Lindório de Faria, Secretário Municipal de Habitação

Alexandre Modonezi de Andrade, Secretário Municipal de Subprefeituras

Aline Pereira Cardoso de Sá Barabinot, Secretária Municipal de Desenvolvimento Econômico e Trabalho

Berenice Maria Giannella, Secretária Municipal de Assistência e Desenvolvimento Social

Alexandre de Almeida Youssef, Secretário Municipal da Cultura

Thiago Martins Milhi, Secretário Municipal de Esporte e Lazer

Juan Manuel Quirós Sadir, Secretário Municipal de Inovação e Tecnologia

Eunice Aparecida de Jesus Prudente, Secretária Municipal de Justiça

Ana Claudia Carletto, Secretária Municipal de Direitos Humanos e Cidadania

Silvia Regina Grecco, Secretária Municipal de Pessoa com Deficiência

Jair de Souza Dias, Companhia de Engenharia de Tráfego (CET)

Valdemar Gomes de Melo, São Paulo Transporte (SPTrans)

Edson Tomaz de Lima Filho, Autoridade Municipal de Limpeza Urbana (Amlurb)

Marcos Monteiro, São Paulo Obras (SP Obras)

Francisco Roberto Arantes Filho, São Paulo Urbanismo (SP Urbanismo)

João Manoel Scudeler de Barros, Controladoria Geral do Município

Hassan Barakat, Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas (CGE)

Alexsandro Peixe Campos, Companhia Metropolitana de Habitação de São Paulo (Cohab)

PLAN

ÍNDICE

Abreviações e siglas	5
Figuras e tabelas	8
Palavra do Prefeito	12
Palavra da C40 Cities	13
Apresentação	14
Visão e objetivos do PlanClima SP	16
Nossa trajetória até aqui: a construção do PlanClima SP	18
Mudança do clima: ações da PMSP ao longo do tempo	26
01 São Paulo e o clima: contexto e perspectiva para o clima no Século XXI	28
1.1 Construção da Megacidade	30
1.2 Contexto socioeconômico	33
1.3 Contexto ambiental	40
1.4 Mudança do clima na antiga terra da garoa	48
02 Riscos climáticos no Município de São Paulo	56
2.1 Análise dos riscos climáticos futuros em São Paulo	62
2.1.1 Intensificação de chuvas e inundações	63
2.1.2 Seca	70
2.1.3 Altas temperaturas e ondas de calor	73
2.2 Outras ameaças e impactos relevantes para a adaptação em São Paulo	81
2.2.1 Deslizamentos	81
2.2.2 Baixa umidade do ar	81
2.2.3 Impactos na saúde	82
2.2.4 Segurança alimentar e nutricional	87
2.3 Percepção de risco	87
2.4 Vulnerabilidade social	89

CLIMASP

03	Emissões de gases de efeito estufa no Município de São Paulo: estado atual e cenários futuros	92
	3.1 O que são emissões de gases de efeito estufa e como medi-las	94
	3.2 Inventário de emissões de gases de efeito estufa 2010 - 2017	98
	3.2.1 Emissões por setor	100
	3.2.2 Emissões por fonte energética	111
	3.3 Cenários de emissões futuras e oportunidades para ações de mitigação	119
	3.4 Visão compartilhada: metas e parcerias para uma cidade neutra em carbono	131
04	Nosso caminho até 2050: estratégias e ações identificadas	134
	4.1 Rumo ao carbono zero em 2050	141
	4.2 Adaptar a cidade de hoje para o amanhã	182
	4.3 Proteger pessoas e bens	210
	4.4 Mata Atlântica, precisamos de você!	230
	4.5 Gerar trabalho e riqueza sustentáveis	242
05	Superação de desafios e construção de soluções para a ação climática	256
	5.1 Educação para uma cidade resiliente e neutra em emissões	258
	5.2 Governança para implementação da ação climática	262
	5.3 Monitoramento, avaliação e reporte da ação climática no Município	277
06	Começando pelo indivíduo: o que eu posso fazer?	286
07	Reflexões finais	292
	Conceitos utilizados no PlanClima SP	296
	Bibliografia	315
	Equipe técnica	339
	Agradecimentos	342

ÍNDICE

ABREVIACÕES E SIGLAS

Relação de siglas e abreviaturas adotadas nesta publicação:

Abrava	Associação Brasileira Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento
AFOLU	Agriculture, Forestry and Other Land Use (Agricultura, Silvicultura e Outros Usos da Terra)
Amlurb	Autoridade Municipal de Limpeza Urbana
ANA	Agência Nacional de Águas
Anac	Agência Nacional de Aviação Civil
Aneel	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
ANTP	Associação Nacional dos Transportes Públicos
AR4	IPCC Fourth Assessment Report - 2007 (Quarto Relatório de Avaliação do IPCC – 2007)
AR5	IPCC Fifth Assessment Report – 2014 (Quinto Relatório de Avaliação do IPCC – 2014)
C	Carbono
C40	C40 Cities Climate Leadership Group (Grupo de Liderança Climática de Cidades C40)
Cades	Conselho Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
CCOI	Centro de Controle Operacional Integrado
CDR	Centro de Disposição de Resíduos
CF	Constituição da República Federativa do Brasil (1988)
Cepal	Comissão Econômica da Organização das Nações Unidas para a América Latina e o Caribe
CER	Certificado de Emissões Reduzidas
CET	Companhia de Engenharia de Tráfego
Cetesb	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CFC	Clorofluorcarbonos
CGE	Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas
CGLU	Cidades e Governos Locais Unidos
CGM	Controladoria Geral do Município
CH₄	Metano
CIRIS	City Inventory Reporting and Information System (Sistema de Informação e Reporte de Inventário da Cidade)
CMMCE	Comitê Municipal de Mudança do Clima e Ecoeconomia (do Município de São Paulo)
CO	Monóxido de Carbono
CO₂	Dióxido de Carbono
CO₂e	Dióxido de Carbono Equivalente
COD	Carbono Orgânico Degradável
COE	Código de Obras e Edificações
Comdec	Comissão Municipal de Defesa Civil
Comgás	Companhia de Gás de São Paulo
Comfrota-SP	Comitê Gestor do Programa de Acompanhamento da Substituição da Frota por Alternativas Mais Limpas
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
Conpe	Programa Nacional de Racionalização do Uso dos Derivados de Petróleo e Gás Natural
COP	Conferência das Partes Signatárias de Convenção
Coppe	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro
COV	Composto Orgânico Volátil
CPTEC	Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos
CPTM	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos

CQNUMC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima
CTR	Centro de Tratamento de Resíduos
DAEE	Departamento de Água e Energia Elétrica
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DEDC	Diretoria de Divisão de Defesa Civil
EMAE	Empresa Metropolitana de Água e Esgoto
EMTU	Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
ETD	Desativação Eletrotérmica
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FCTH	Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FOD	<i>First Order Decay</i> (Decaimento de Primeira Ordem)
GEE	Gases de Efeito Estufa
GEF	<i>Global Environment Facility</i> (Fundo Global para o Meio Ambiente)
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
GN	Gás Natural
GNV	Gás Natural Veicular
GPC	<i>Global Protocol for Community Scale Greenhouse Gas Emission Inventories</i> (Protocolo Global para Inventários de Emissões de Gases de Efeito Estufa na Escala da Comunidade)
GTI	Grupo de Trabalho Intersecretarial
HCFC	Hidroclorofluorcarbonos
HFC	Hidrofluorcarbonos
HIS	Habitação de Interesse Social
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICLEI	<i>Local Governments for Sustainability</i> (Governos Locais pela Sustentabilidade)
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IDM	Inaladores de Dose Medida
IHA	International Hydropower Association (Associação Internacional de Hidrelétricas)
Inmetro	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
Inpe	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas)
IPPU	Industrial Processes and Product Use (Processos Industriais e Uso de Produtos)
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IPVS	Índice Paulista de Vulnerabilidade Social
Limpurb	Departamento de Limpeza Urbana da PMSP
LPUOS	Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
Metrô	Companhia do Metropolitano de São Paulo
N	Nitrogênio
N₂O	Óxido Nitroso
NO_x	Óxidos de Nitrogênio
Nupdec	Núcleo Comunitário de Proteção e Defesa Civil
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
OMM	Organização Meteorológica Mundial
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PAG	Potencial de Aquecimento Global
Pavs	Programa Ambientes Verdes e Saudáveis
PBMC	Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas
PFC	Perfluorocarbonos
PIB	Produto Interno Bruto
PDE	Plano Decenal de Expansão de Energia 2021
PDE	Plano Diretor Estratégico

PdM	Programa de Metas de Governo
PL	Projeto de Lei
PlanMob	Plano de Mobilidade Urbana do Município de São Paulo
Planpavel	Plano Municipal de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres
PMAU	Plano Municipal de Arborização Urbana
PMEA	Política Municipal de Educação
PMH	Plano Municipal de Habitação
PMMA	Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica
PMSA	Plano Municipal de Conservação e Recuperação de Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais
PMSP	Prefeitura do Município de São Paulo
PNE	Plano Nacional de Energia 2030
Pnuma	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPA	Plano Plurianual de Investimentos
Procel	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
PTG	Potencial de Temperatura Global
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
RSI	Resíduos Sólidos Industriais
RSS	Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
Sabesp	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SbN	Soluções Baseadas na Natureza
SDO	Substância Depletora da Camada de Ozônio
Seade	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
Sehab	Secretaria Municipal de Habitação
SF₆	Hexafluoreto de Enxofre
SGM	Secretaria de Governo Municipal
Sima	Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de SP
SIN	Sistema Interligado Nacional
SIURB	Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras
SMADS	Secretaria Municipal de Assistência e Desenvolvimento Social
SMC	Secretaria Municipal de Cultura
SMDET	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Trabalho
SMDHC	Secretaria Municipal de Direitos Humanos e Cidadania
SMDU	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano
SME	Secretaria Municipal de Ensino
SMG	Secretaria Municipal de Gestão
SMIT	Secretaria Municipal de Inovação e Tecnologia
SMRI	Secretaria Municipal de Relações Internacionais
SMS	Secretaria Municipal de Saúde
SMSUB	Secretaria Municipal das Subprefeituras
SMT	Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SO_x	Óxidos de Enxofre
SPTrans	São Paulo Transporte S/A
SVMA	Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente
UMAPaz	Universidade Aberta do Meio Ambiente e Cultura de Paz
Unesco	Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura
UNISDR	United Nations Office for Disaster Risk Reduction
UPA	Unidade de Pronto Atendimento
VUC	Veículo Urbano de Carga
WEF	World Economic Forum
ZEIS	Zonas Especiais de Interesse Social

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

FIGURAS

- Figura 1:** Quadro de Planejamento da Ação Climática da C40.
- Figura 2:** Expansão da área urbanizada no Município de São Paulo 1881-2002.
- Figura 3:** Região Metropolitana de São Paulo – Divisão Sub-regional.
- Figura 4:** Município de São Paulo e limites das subprefeituras e distritos.
- Figura 5:** Taxas anuais de crescimento populacional por distrito (2010-2019).
- Figura 6:** Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (2010).
- Figura 7:** Distribuição das favelas no Município de São Paulo por distrito (2017).
- Figura 8:** Taxas de desocupação, por raça/cor no Estado de São Paulo, RMSP e Estado de São Paulo sem RMSP (2012-2018).
- Figura 9:** Distribuição espacial dos principais domínios geológico-geomorfológicos.
- Figura 10:** Bacias Hidrográficas.
- Figura 11:** Distribuição espacial do acesso ao saneamento básico em 2010.
- Figura 12:** Distribuição espacial de domicílios sem coleta de resíduos.
- Figura 13:** Remanescentes da Mata Atlântica.
- Figura 14:** Cobertura vegetal do Município de São Paulo (2020).
- Figura 15:** Unidades climáticas naturais de São Paulo.
- Figura 16:** Temperatura aparente da superfície (03/09/1999).
- Figura 17:** Temperatura aparente da superfície e sua correspondência com as regiões de maiores valores de Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) - 2016.
- Figura 18:** Chuvas acima de 80 mm e 100 mm (estação meteorológica do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG/USP).
- Figura 19:** Chuvas acima de 80 mm e 100 mm (estação meteorológica Mirante de Santana, Instituto Nacional de Meteorologia - INMET).
- Figura 20:** Climograma - Município de São Paulo - Estação Meteorológica do IAG-USP (1933 a 2011).
- Figura 21:** Impactos da mudança do clima.
- Figura 22:** Evolução anual do total acumulado de chuva e temperatura média, mínima e máxima anuais para São Paulo.
- Figura 23:** Resumo das projeções climáticas até 2100 para o Município de São Paulo.
- Figura 24:** Ameaça de inundações no Município de São Paulo, período de referência 1981-2010, projetada para 2030 e 2050.
- Figura 25:** Evolução temporal do Indicador R25 mm para o Município de São Paulo indicando a redução de 0,09 dias ao ano.

- Figura 26:** Evolução temporal do indicador R95p para a região do Município de São Paulo indicando a redução de 2,24 mm a cada ano.
- Figura 27:** Evolução temporal do indicador RX1day para a região do Município de São Paulo, inclinação da linha de tendência não significativa.
- Figura 28:** Risco de inundação sobre a cidade de São Paulo, período de referência 1981-2010, projetada para 2030 e 2050.
- Figura 29:** Diferenças entre enchente, alagamento e inundação.
- Figura 30:** Diferenças entre as três ameaças: enchente, alagamento e inundação.
- Figura 31:** Ameaça de seca meteorológica na RMSP (série histórica 1981 – 2010).
- Figura 32:** Análise de seca meteorológica projetada (2030).
- Figura 33:** Análise da seca meteorológica projetada (2050).
- Figura 34:** Temperaturas médias anuais no Município de São Paulo, entre 1933 e 2014.
- Figura 35:** Ameaça de ondas de calor sobre a cidade de São Paulo, período referência 1981-2010, projetado para 2030 e 2050.
- Figura 36:** Locais de risco de estresse térmico para São Paulo.
- Figura 37:** Vulnerabilidade da população às ondas de calor.
- Figura 38:** Cobertura vegetal remanescente em São Paulo e perda de cobertura vegetal entre 1985 e 2018.
- Figura 39:** Risco de Ondas de Calor sobre a cidade de São Paulo, período de referência 1981-2010, projetada para 2030 e 2050.
- Figura 40:** Número de dias com umidade relativa do ar menor ou igual a 30%.
- Figura 41:** Meios pelos quais a mudança do clima pode afetar a saúde humana.
- Figura 42:** Possíveis caminhos dos efeitos das mudanças climáticas sobre as condições de saúde.
- Figura 43:** Estudo de exposição-resposta sobre risco de morte em relação à temperatura do ar em São Paulo.
- Figura 44:** Grupos populacionais vulneráveis.
- Figura 45:** Escopos e fontes de emissão no método GPC.
- Figura 46:** Estrutura setorial do método GPC.
- Figura 47:** Sobreposição entre inventários de GEE com base em consumo e inventários de GEE com base em setores.
- Figura 48:** Emissões acumuladas 2010 - 2017 por setor.
- Figura 49:** Emissões gases de efeito estufa por setores GPC.
- Figura 50:** Consumo energético do setor Transporte por fontes e setores GPC.
- Figura 51:** Emissões de GEE do setor Transporte.
- Figura 52:** Emissões dos subsetores no setor Energia Estacionária em ordem decrescente de magnitude.
- Figura 53:** Consumo energético por fontes no setor Energia Estacionária em ordem decrescente de magnitude.
- Figura 54:** Emissões por fontes no setor Energia Estacionária em ordem decrescente de magnitude.
- Figura 55:** Emissões por fontes no setor Resíduos (tCO₂e).
- Figura 56:** Consumo de energia elétrica por subsetores.
- Figura 57:** Fator médio de emissão anual do Sistema Interligado Nacional.
- Figura 58:** Emissões anuais do consumo de energia elétrica por subsetor.
- Figura 59:** Emissões anuais do consumo de óleo diesel em subsetores.

- Figura 60:** Emissões anuais do consumo de gás natural em subsetores.
- Figura 61:** Emissões anuais de GEE da queima de gás liquefeito de petróleo por subsetor.
- Figura 62:** Identidade de Kaya.
- Figura 63:** Emissões por setor para o cenário tendencial. Ano base e horizontes 2030, 2040 e 2050.
- Figura 64:** Tipos de estratégias simuladas na ferramenta *Pathways* para os diferentes setores de emissão.
- Figura 65:** Reduções cenário ambicioso.
- Figura 66:** Emissões remanescentes, 2050 – cenário ambicioso.
- Figura 67:** Cenário ambicioso 2030.
- Figura 68:** Cenário ambicioso 2050.
- Figura 69:** Ações necessárias para a realização do cenário ambicioso.
- Figura 70:** Principais barreiras para ações mais agressivas para a redução de emissões.
- Figura 71:** Emissões remanescentes em 2050 no cenário ambicioso (tCO₂e por ano).
- Figura 72:** Emissões residuais cenário estendido.
- Figura 73:** Cenário estendido - Principais premissas adicionais em comparação ao cenário ambicioso.
- Figura 74:** São Paulo Carbono Zero é fruto da ação de todos.
- Figura 75:** Controle de implementação do PlanClima SP.
- Figura 76:** O que é monitoramento, avaliação e reporte.

TABELAS

- Tabela 1:** Fatores de vulnerabilidade de infraestruturas críticas para as ameaças de ondas de calor, inundações e secas.
- Tabela 2:** Efeito de mudanças ambientais sobre a saúde.
- Tabela 3:** Emissões de gases de efeito estufa por setores GPC.
- Tabela 4:** Consumo energético do setor Transporte por fontes e subsetores GPC.
- Tabela 5:** Emissões de GEE do setor Transporte.
- Tabela 6:** Emissões de GEE do setor aviação no escopo 1.
- Tabela 7:** Emissões das fontes energéticas no setor Energia Estacionária em ordem decrescente de magnitude.
- Tabela 8:** Emissões dos subsetores no setor Energia Estacionária em ordem decrescente de magnitude.
- Tabela 9:** Consumo energético por fontes no setor Energia Estacionária em ordem decrescente de magnitude.
- Tabela 10:** Emissões por fontes no setor Energia Estacionária em ordem decrescente de magnitude.
- Tabela 11:** Emissões por fontes no setor Resíduos em ordem decrescente de magnitude.
- Tabela 12:** Percentuais estimados de coleta e tratamento e destinações de esgotos no Município de São Paulo para o ano de 2016.
- Tabela 13:** Emissões por fontes e setores em ordem decrescente de magnitude.
- Tabela 14:** Consumo de energia elétrica por subsetores.
- Tabela 15:** Emissões anuais do consumo de energia elétrica por subsetor.

- Tabela 16:** Emissões anuais do consumo de óleo diesel em subsetores.
- Tabela 17:** Emissões anuais do consumo de gás natural em subsetores.
- Tabela 18:** Emissões anuais da queima de gás natural em termogeração.
- Tabela 19:** Emissões anuais da queima de gás liquefeito de petróleo por subsetor.
- Tabela 20:** Taxas de crescimento populacional e do PIB para cada período de análise na modelagem do cenário tendencial.
- Tabela 21:** Emissões estimadas para 2030, 2040 e 2050 no cenário ambicioso e redução total em relação ao ano base.
- Tabela 22:** Redução (%) por subsetor, ano de análise comparado ao ano base de 2017.
- Tabela 23:** Contribuição dos diferentes tipos de ação na redução de emissões no cenário ambicioso.
- Tabela 24:** Emissões estimadas para 2030, 2040 e 2050 no Cenário Estendido e redução total em relação ao ano base de 2017.
- Tabela 25:** Redução (%) por subsetor e ano de análise – Cenário Estendido comparado ao ano base de 2017.
- Tabela 26:** Prazos de Implementação par as ações da Estratégia Rumo ao Carbono Zero.
- Tabela 27:** Prazos de implementação para as ações da Estratégia Adaptar a Cidade de Hoje para o Amanhã.
- Tabela 28:** Prazos de implementação das ações da Estratégia Proteger Pessoas e Bens.
- Tabela 29:** Prazos de implementação das ações da Estratégia Mata Atlântica Precisamos de Você!
- Tabela 30:** Prazos de implementação das ações da Estratégia Gerar Trabalho e Riqueza Sustentáveis.

PALAVRA DO PREFEITO

Em 2020, celebramos o quinto aniversário do Acordo de Paris, um tratado global histórico, firmado durante a COP-21, por meio do qual as nações do mundo comprometeram-se a manter o aumento da temperatura global a no máximo 2 °C acima dos níveis pré-industriais e a promover esforços para limitar ainda mais o aumento das temperaturas em apenas 1,5 °C.

É de nosso pleno conhecimento que as cidades são importantes aliadas nesse processo e que elas estão na linha de frente do enfrentamento das causas e dos problemas advindos da mudança do clima.

Tendo isso em vista, em setembro de 2018, assinei a Carta “Deadline 2020” e assumi o compromisso com o Grupo C40 de Cidades para a Liderança Climática de elaborar e implementar um plano de ação, que previsse a realização de políticas consistentes alinhadas ao Acordo de Paris.

Desde então, atualizamos o Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa de São Paulo e nos debruçamos sobre um intenso trabalho para a construção de um Plano de Ação Climática que estabelecesse uma rota em direção à neutralidade de emissões.

É com satisfação que apresento o PlanClima SP, um ambicioso Plano que sintetiza os esforços a serem empreendidos para neutralizar as emissões de gases de efeito estufa no Município de São Paulo até 2050, antevendo as ações necessárias para fortalecer a resiliência, aumentar a nossa capacidade adaptativa e reduzir as vulnerabilidades sociais, econômicas e ambientais da população paulistana.

Posso dizer, com orgulho, que o PlanClima SP atende aos rigorosos critérios de planejamento da ação climática do Grupo C40 de Cidades e é compatível com as ambições do Acordo de Paris. Apresentamos nossos melhores agradecimentos a esse Grupo pela competente e amigável assessoria, bem como ao Governo Britânico, seu financiador.

Ao lançar o PlanClima SP, mesmo em meio a uma pandemia, pretendemos abraçar a vocação de nossa cidade para o pioneirismo e nos comprometemos a cooperar com todas as cidades do mundo, em particular as cidades do Sul Global, no enfrentamento das crises de nosso tempo, sem deixar ninguém para trás.

Por fim, destaco que o nosso compromisso aqui não se limita ao momento presente. É fundamentalmente um compromisso com as futuras gerações, com uma sociedade mais justa, fundada nos pilares da inovação e dos valores democráticos. Apenas assim teremos a certeza de um futuro mais sustentável e resiliente.

BRUNO COVAS
Prefeito

PALAVRA DA C40 CITIES

São Paulo, “a terra da garoa” e maior cidade da América Latina, nunca fugiu dos grandes desafios climáticos que enfrenta. A cidade foi um dos membros fundadores do Grupo C40 de Cidades em 2005 e a primeira cidade no Sul Global a hospedar o Encontro Bianual de Prefeitos das Cidades C40. Em 2009, São Paulo foi uma das primeiras cidades brasileiras a aprovar uma Lei Municipal de Mudança do Clima estabelecendo metas específicas de mitigação.

Em 2016, as nações de todo o mundo ratificaram um acordo global histórico sobre a mudança do clima, o Acordo de Paris, comprometendo-se a manter a temperatura média global dentro de um aumento máximo de 2 °C em comparação aos níveis pré-industriais e mobilizar esforços para limitar esse aumento em 1,5 °C. O Acordo também estabelece o fortalecimento das capacidades dos países em lidar com os impactos inevitáveis da mudança do clima por meio da adaptação.

Em 2018, o Prefeito Bruno Covas se comprometeu com o “Programa Prazo 2020” da C40, um compromisso ambicioso e global para o atingimento de emissões líquidas zero e resiliência à mudança do clima até 2050, assumindo a meta mais ambiciosa do Acordo de Paris de limitar o aumento da temperatura global em até 1,5 °C. Esse compromisso deu início à elaboração do PlanClima SP. A C40 orgulha-se de apoiar a cidade em cada passo dessa jornada, desde o treinamento de servidores públicos municipais para o desenvolvimento regular de inventários de gases de efeito estufa, à modelagem de cenários de emissões futuras, passando pelo engajamento de atores, à identificação de ações prioritárias e pela organização de treinamentos específicos para as equipes da cidade. Temos o prazer de confirmar que nossa equipe validou o PlanClima SP como totalmente compatível com o Marco de Planejamento de Ação Climática da C40, metodologia utilizada por todas as cidades da rede no mundo.

O PlanClima SP estabelece uma visão clara para um futuro mais verde e mais justo. Cada uma de suas cinco estratégias traz ações para responder conjuntamente às desigualdades sociais, ambientais e econômicas para que São Paulo continue sendo uma cidade de oportunidades que atraia pessoas de todas as partes, respeitando a diversidade e fomentando soluções inovadoras.

Com a aprovação do PlanClima SP, um novo capítulo se inicia na colaboração entre São Paulo e a C40. E esperamos trabalhar junto com a cidade de São Paulo na implementação de ações climáticas ambiciosas em direção a uma recuperação verde e justa.

MARK WATTS
Diretor Executivo
C40 Cities

APRESENTAÇÃO

E foste um difícil começo
Afasto o que não conheço
E quem vem de outro sonho feliz de cidade
Aprende depressa a chamar-te de realidade
Porque és o avesso do avesso do avesso do avesso
(Sampa – Caetano Veloso)¹

Este Plano de Ação Climática do Município de São Paulo (PlanClima SP) objetiva orientar a ação do governo municipal para incluir a variável climática em seu processo decisório. Ou seja, as decisões governamentais precisam considerar que o clima está mudando e essa variação impõe alterações no conhecimento disponível e nas práticas implementadas pela Prefeitura do Município de São Paulo (PMSP).

Pretende, também, instar a sociedade a refletir sobre os impactos da mudança do clima em suas atividades, de modo a se preparar para as transformações que virão. O PlanClima SP não é um plano ambiental, embora tenha alguns conteúdos ambientais. É um Plano que procura enxergar como a vida em São Paulo será afetada pela mudança do clima e como a população poderá reagir a isso. Essas alterações são uma oportunidade para promover um desenvolvimento mais inclusivo, coerente com a função social da cidade, distribuindo com equidade os ônus e os bônus da mudança do clima e contribuindo para reduzir as desigualdades.

A recente experiência com a pandemia da Covid-19, que afetou drasticamente o processo de elaboração do PlanClima SP, mostrou que haverá ocorrências que imporão, rapidamente, transformações na vida das pessoas, a começar pela saúde e por suas atividades econômicas. Precisamos todos, governos e sociedade, refletir sobre o que podemos fazer, pessoas físicas e pessoas jurídicas. Mais: analisar como poderemos, com agilidade, transformar nossas vidas de um modo positivo, ou menos negativo. A solidariedade entre as pessoas é o elo que não deixará romper a capacidade coletiva de recuperação.

É certo que a questão climática contém incerteza: alguns conhecimentos não estão disponíveis, pois estão em produção e, frequentemente, não há uma única resposta para a mesma pergunta. Mas é certo também que não dispomos do tempo necessário para esperar todo o conhecimento ser produzido, o que exige

que ajamos com a informação que se tem, principalmente os governos, tomando o cuidado para não criar problemas no futuro. O momento é crítico e todos devemos avaliar o que podemos mudar para garantir nossos próprios futuros.

A temperatura do planeta Terra aumentou, o que provocará transformações na maneira como vivemos. Cidadãos e governos precisam se preparar para as transformações, a partir de duas diretrizes básicas: não tomar hoje decisões que causem arrependimento amanhã; e não atingir pontos de não retorno no desequilíbrio dos sistemas, em particular dos sistemas naturais, como o sistema climático. São muitas as alterações que os riscos, em geral, podem provocar nos modos de vida. Ainda assim, e embora seja certo que eles ocorrerão, há imprecisões que dificultam sobremaneira as decisões na escala dos governos locais.

Por essa razão, é necessário agir com cautela e responsabilidade, o que significa também otimizar o conhecimento e as iniciativas já existentes na administração pública. De fato, a PMSP não parte do zero. O PlanClima SP, embora pioneiro, foi antecedido por outras duas iniciativas que merecem destaque: as Diretrizes para Plano de Ação da Cidade de São Paulo para Mitigação e Adaptação às

¹ Fontes: 1) <https://www.letras.mus.br/caetano-veloso/41670/> (acesso em 02/02/2020); 2) <http://www.caetanoveloso.com.br/biografia/> (acesso em 11/12/2020); 3) <https://www.youtube.com/watch?v=t4pl079t548> (acesso em 11/12/2020).

Mudanças Climáticas (São Paulo/Município, 2011) e o Plano SP 2040 – A Cidade que Queremos (São Paulo/Município, 2012). Ambas trouxeram subsídios para este documento, assim como a Nova Agenda Urbana (ONU-Habitat, 2016), deliberada na Conferência das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos (Habitat III) e a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ONU Brasil, s.d.b).

Dando sequência a esse histórico de liderança e protagonismo, em setembro de 2018, o prefeito Bruno Covas aceitou o convite formulado pela rede internacional de cidades C40, de aderir ao compromisso denominado *Deadline 2020* (C40 Cities, s.d.b). Com isso, comprometeu-se a formular um Plano de Ação Climática até novembro de 2020, indicando ações tanto para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE), quanto para a adaptação aos impactos da mudança do clima. Para a mitigação, a PMSP se comprometeu a elaborar seu inventário de emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa pela metodologia *Global Protocol for Community Scale Inventories* no modo *Basic* (C40, ICLEI, WRI, 2014a), e a atingir a neutralidade de emissões de gases de efeito estufa em 2050, contribuindo para o cumprimento do Acordo de Paris, com o objetivo de manter o aquecimento global abaixo de 2 °C, mas preferencialmente abaixo de 1,5 °C. A diminuição de risco de desastres (de acordo com o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030) (ONU-UNISDR, 2015) e a adaptação aos impactos da mudança do clima — aumento da temperatura média do Município e a variação da pluviosidade, com mais chuva em menos dias de precipitação — foram as diretrizes das discussões realizadas.

A C40 dispõe de um Quadro de Planejamento da Ação Climática (C40 Cities, 2020f) que apoia a ação das cidades que aderem ao compromisso, situação que, no cenário internacional, oferece garantia de conteúdo e de qualidade mínima às cidades que com ela elaboram seus planos. São Paulo entendeu oportuna essa parceria, inclusive para favorecer sua presença no cenário internacional. Por outro lado, procurou envolver muitos técnicos, de vários órgãos municipais, para reforçar a necessidade de a cultura organizacional da PMSP passar a incorporar a mudança do clima em suas preocupações, motivando sua inclusão em regulamentos e práticas. O envolvimento da sociedade ocorreu, principalmente, na fase de discussão sobre mitigação, pois a fase de discutir a adaptação foi afetada drasticamente pela pandemia.

Por fim, é importante anotar que o PlanClima SP tem recomendações que deverão atravessar oito governos municipais, e que deverá ser revisto pelo menos a cada novo governo. Desse modo, novos conhecimentos e novos direcionamentos poderão ser incorporados. Tendo isso em vista, ganha destaque a necessidade de serem produzidos pela PMSP indicadores sobre a vida na cidade que facilitem a tomada de decisão rápida e objetiva, principalmente em situações de desastres. Além do fortalecimento da produção de indicadores, a administração pública municipal

deve também aperfeiçoar seus processos de memória institucional. Em um mundo digital, a perda de informações públicas pode ser muito fácil. A sociedade tem um papel fundamental na prestação de contas por entes públicos e precisa estar atenta para que não se percam experiências já realizadas ou conhecimentos já produzidos que, afinal, são de todos nós.

Mais do que isso, a elaboração do PlanClima SP aproveitou uma oportunidade única, na qual várias circunstâncias se uniram favoravelmente: o valor político atribuído pelo prefeito Bruno Covas à questão da mudança do clima; o interesse da C40 em agregar grandes cidades para um pleito geral mais organizado junto à Conferência das Partes (COP) da Convenção Quadro das Nações Unidas para a Mudança do Clima (CQNUMC); o Departamento de Negócios, Energia e Estratégia Industrial do Governo Britânico, junto à C40, que disponibilizou recursos financeiros; e a revisão do Plano Diretor Estratégico do Município, que deverá ser feita em 2021, de modo participativo. O pouco tempo disponível para o processo de elaboração não poderia ser impeditivo do esforço que, afinal, foi realizado.

O PlanClima SP é mais um avanço de capilarização, dentro da administração municipal, do valor e da necessidade de promover revisões nas políticas municipais a partir da consideração dos impactos potenciais da mudança do clima na cidade. A PMSP continuará prestando serviço público, mas essas práticas precisam ser revistas à luz das intercorrências que são previsíveis, embora não se saiba o momento exato em que ocorrerão. E a sociedade precisa se preparar não apenas para resistir a tais intercorrências, mas para exigir do poder público e do setor privado as ações compatíveis à minimização dos potenciais danos que possam ser causados.

Por isso, a PMSP disponibiliza esta primeira edição do PlanClima SP, para o conhecimento de todos os leitores, em especial os habitantes do Município de São Paulo.

VISÃO E OBJETIVOS DO PLANCLIMA SP



VISÃO

Até 2050, São Paulo será uma cidade menos desigual e mais preparada para responder aos impactos da mudança do clima, será neutra em carbono e promoverá o acesso aos serviços públicos com qualidade, proporcionando bem-estar e desenvolvimento econômico inclusivo e sustentável para todos.



OBJETIVOS GERAIS

Para efetivação dessa visão de cidade, o PlanClima SP guia-se por dois objetivos gerais:

1. Empreender a ação política necessária para a redução até 2030 de 50% das emissões de gases de efeito estufa do Município de São Paulo, em comparação aos níveis de 2017.

Meta incondicional: Até 2030, o Município de São Paulo deverá reduzir em 20% suas emissões de gases de efeito estufa em relação ao ano base de 2017.

Meta condicionada: Até 2030, o Município de São Paulo reduzirá em 50% suas emissões de gases de efeito estufa em relação ao ano base de 2017, caso ações que impliquem descarbonização e que não estão no controle do Município de São Paulo sejam realizadas.

Meta condicionada: Até 2050, o Município de São Paulo reduzirá a zero suas emissões líquidas de gases de efeito estufa, caso ações que impliquem descarbonização e que não estão no controle do Município de São Paulo sejam realizadas.

2. Implementar as medidas necessárias para fortalecer a resiliência do Município, reduzindo as vulnerabilidades sociais, econômicas e ambientais da população paulistana e aumentando sua capacidade de adaptação.

Para a realização da Visão e objetivos gerais, o PlanClima SP está estruturado em cinco estratégias. Cada uma delas traz objetivos específicos de mitigação e adaptação que são refletidos nas 44 ações apresentadas. As ações, por sua vez, respondem a metas específicas e a marcos de execução.



Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis

Ao desenvolver este Plano, a Prefeitura de São Paulo escolhe ser protagonista da resposta aos desafios impostos pela mudança do clima. Escolhe, ao lado de mais de 100 cidades no mundo todo e de outras três cidades brasileiras, apoiar o cumprimento do Acordo de Paris, para que o aumento da temperatura global até 2100 limite-se, preferencialmente, a ficar abaixo de 1,5 °C. Escolhe liderar a transição para uma economia de baixo carbono e implementar desde agora as ações de enfrentamento aos impactos da mudança do clima de maneira a reduzir as desigualdades sociais e garantir o desenvolvimento sustentável para as gerações futuras. Escolhe não deixar ninguém para trás!

Assim, este Plano não é um plano ambiental, embora tenha também conteúdos ambientais. Trata-se do início de uma transformação profunda das atividades da administração pública municipal, inserindo a resposta à mudança do clima em todas as suas atividades e políticas setoriais.



DIRETRIZES PARA AÇÃO CLIMÁTICA

Para a consecução das metas e ações que respondem aos objetivos específicos apresentados, a administração pública municipal observará às seguintes diretrizes:

1. **Abordagem integrada:** identificar ações que respondam tanto à redução de riscos climáticos quanto à redução de emissões de gases de efeito estufa, de maneira a utilizar os recursos públicos de maneira eficiente.
2. **Priorizar e fortalecer as ações existentes:** começar a implementação pelas ações que já estão previstas em planos, programas e projetos setoriais inserindo e aprimorando seu potencial climático e inclusivo.
3. **Adotar ações de não arrependimento e de ganha-ganha:** implementar desde agora: a) ações que valem a pena o investimento, não importando as dimensões das alterações climáticas ou cujos custos são relativamente baixos em vista dos benefícios e b) medidas que, ao mesmo tempo que reduzem os riscos climáticos, tragam benefícios sociais, econômicos e ambientais mais amplos.
4. **Fortalecer a governança climática no município:** mobilizar os diferentes atores internos e externos à Prefeitura de São Paulo para implementação de ações integradas e intersetoriais.
5. **Promover mobilização metropolitana e regional:** inspirar e mobilizar outros municípios na adoção de ações de enfrentamento à mudança do clima.

NOSSA TRAJETÓRIA ATÉ AQUI: A CONSTRUÇÃO DO PLANCLIMA SP

Era neblina, hoje é poluição
Asfalto quente queima os pés no chão
Carros em profusão, confusão
Água em escassez, bem na nossa vez
(Passarinhos - Emicida²)

 PlanClima SP é fruto de uma longa trajetória percorrida pela cidade de São Paulo, que, desde muito cedo, posicionou-se de forma histórica em movimentos e organizações internacionais relacionados à agenda climática. Vinte anos antes de promulgar a Lei 14.933/2009, que instituiu sua Política Municipal de Mudança do Clima, a cidade já integrava redes de governos locais pela sustentabilidade, quando o termo ainda parecia incipiente.

Em 1991, São Paulo apoiou a fundação do ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade, rede que reúne mais de 1.700 cidades em todo o mundo. Em 1998, a cidade passou a integrar também a rede Mercocidades, que reúne 286 cidades localizadas nos países do Mercosul. Em 2004, o Município liderou a criação da organização Cidades e Governos Locais Unidos (CGLU) e, no ano seguinte, uniu-se à Associação Metrópolis, braço metropolitano da CGLU que se dedica ao fortalecimento da governança em grandes metrópoles.

Em 2005, São Paulo associou-se a outras 17 cidades na criação do que viria a ser o Grupo C40 de Grandes Cidades para a Liderança Climática. O Grupo C40 reúne, hoje, 96 prefeitos de megacidades do mundo inteiro, que representam 11% da população e 25% do Produto Interno Bruto (PIB) mundiais.

Mais recentemente, em 2017, São Paulo passou a integrar o Grupo U20, organizado por CGLU e C40, a fim de unir esforços de grandes cidades de países do G20, grupo dos 20 países mais ricos do mundo, com o intuito de fortalecer a agenda urbana e de desenvolvimento sustentável nas mesas de negociação do G20.

O engajamento histórico do Município em redes para cooperação e intercâmbio entre cidades também permeia a elaboração do PlanClima SP. Em setembro de 2018, após a assinatura do Compromisso Prazo 2020 da C40 (*Deadline 2020*), a cidade passou a receber assistência técnica do Programa para Planejamento de Ação Climática para a América Latina da C40, financiado pelo Governo do Reino Unido.

O compromisso do Município de São Paulo com a agenda climática precede, portanto, o PlanClima SP. A Prefeitura não parte do zero, mas se apoia em conhecimentos, políticas e planos já consolidados na cidade, principalmente ao longo dos últimos 15 anos.

Em 2005, foi concluído o primeiro Inventário de Gases de Efeito Estufa do Município de São Paulo e, em 2011, foi apresentado o segundo Inventário. Tais dados subsidiaram o grande passo normativo da cidade, com o estabelecimento da Política de Mudança do Clima, promulgada pela

² Fontes: 1) <https://www.lettras.mus.br/emicida/passarinhos/> (acesso em 15/12/2020); 2) <https://www.youtube.com/watch?v=IJcmLHjjAJ4> (acesso em 15/12/2020).

Lei 14.933/2009, que determinou a elaboração de inventários a cada cinco anos. O principal foco dessa lei é a mitigação, embora questões de adaptação tenham sido indicadas.

A Política de Mudança do Clima no Município de São Paulo deu um importante passo para o diálogo com atores externos à Prefeitura com a criação do Comitê Municipal de Mudança do Clima e Ecoeconomia (CMMCE), órgão consultivo que possui entre suas atribuições propor, estimular, acompanhar e fiscalizar a adoção de planos, programas e ações que viabilizem o cumprimento dessa Política.

A meta prevista para redução dos GEE na Política de Mudança do Clima de São Paulo foi revisada pela Lei 16.802/2018, e o Decreto 58.323/2018 trouxe as regulamentações necessárias, inclusive para o funcionamento do Comitê Gestor do Programa de Acompanhamento da Substituição da Frota por Alternativas Mais Limpas (Comfrota-SP).

Os contínuos esforços para enfrentar as mudanças climáticas levaram a capital paulista a ser a primeira cidade do Hemisfério Sul a sediar o encontro internacional de cidades promovido pela C40, *C40 Summit*, em 2011. O amplo debate e troca de ideias sobre problemas e soluções das grandes metrópoles tinha em solo paulistano material fértil para elencar questões relativas à mudança do clima que essas megacidades enfrentam.

Nessa época, foram criados seis grupos de trabalho³ (Sustentabilidade e Energia; Sustentabilidade e Construção; Sustentabilidade no Gerenciamento de Resíduos Sustentabilidade e Saúde; Sustentabilidade nos Transportes; Sustentabilidade e Uso do Solo) dentro do CMMCE, para propor recomendações para um plano de ação a ser elaborado.

Desse trabalho, nasceu o documento Diretrizes para o Plano de Ação da Cidade de São Paulo para Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas, de maio de 2011, que agregou propostas de ações aos esforços da Prefeitura de São Paulo iniciados com a Lei de 2009. O documento indica, para essas políticas setoriais, um conjunto de propostas para o enfrentamento às mudanças climáticas, tanto sob o aspecto da mitigação, quanto da adaptação, e foi peça fundamental para iniciar os diálogos setoriais para o desenvolvimento das ações do PlanClima SP.

Outros planos e legislações municipais também forneceram subsídios para a elaboração e detalhamento das ações do PlanClima SP. O Plano Diretor Estratégico (PDE, Lei 16.050/2014) deu um importante passo ao reconhecer a necessidade de mitigação e adaptação à mudança do clima entre seus objetivos estratégicos (artigo 7º). No capítulo II, específico sobre a política ambiental da cidade, o PDE estabelece a priorização de medidas de adaptação às mudanças climáticas. No capítulo sobre Política e Sistema de

Mobilidade, o artigo 225, que define o sistema de mobilidade, menciona a mitigação das mudanças climáticas como um dos objetivos.

A Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (LPUOS, Lei 16.402/2016) estabelece como diretriz no artigo 2º, inciso IV, “o incentivo à promoção de construções sustentáveis visando a reduzir emissões de gases de efeito estufa, reduzir o consumo de água e de energia, otimizar a utilização do espaço público e contribuir para a melhoria das condições ambientais”. A lei traz também uma inovação ao definir, sob o título de “quota ambiental”, um conjunto de regras a serem observadas na construção de novas edificações ou grandes reformas, que permitem que cada lote na cidade contribua para a melhoria da qualidade ambiental. A quota responde a desafios como a regulação do microclima e aumento da permeabilidade do solo urbano.



O compromisso do Município de São Paulo com a agenda climática precede, portanto, o PlanClima SP. A Prefeitura não parte do zero, mas se apoia em conhecimentos, políticas e planos já consolidados na cidade, principalmente ao longo dos últimos 15 anos.

³ Fonte: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/comite_do_clima/grupos_de_trabalho/index.php?p=15135, acesso em 04/12/2020

Outro plano importante para a elaboração das ações de mitigação do PlanClima SP é o Plano de Mobilidade Urbana do Município de São Paulo (PlanMob). Elaborado em 2015, traz prioridades para o incentivo de modos mais sustentáveis de transporte a partir da promoção do transporte ativo, melhoria da acessibilidade e segurança do sistema de mobilidade e democratização do espaço viário.

Mais recentemente, passos importantes foram dados para adaptação na cidade. A Lei 17.104/2019, que institui a Política Municipal de Segurança Hídrica e Gestão das Águas, estabelece em seu artigo 2º, parágrafo 2º, inciso V, a criação de uma política municipal de defesa civil e de adaptação às mudanças climáticas relacionadas a desastres relacionados à água. Adicionalmente, em dezembro de 2019, foi aprovado, por resolução do Conselho Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Cades), o Plano Municipal de Conservação e Recuperação de Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais (PMSA).

Além disso, estão em fase final de elaboração pela Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente (SVMA), com previsão de conclusão em 2020, o Plano Municipal de Arborização Urbana (PMAU) e o Plano Municipal de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres (Planpavel). O PMAU visa a planejar ações para arborização da cidade por meio de diagnósticos da vegetação urbana, considerando as áreas com baixo índice de cobertura vegetal. O Planpavel objetiva definir uma política pública de gestão das áreas verdes do Município, orientando a implementação, manutenção e proteção.

No enfrentamento aos impactos da mudança do clima em São Paulo, evidencia-se a atuação da Coordenação Municipal de Defesa Civil (Comdec), que faz o monitoramento de áreas de riscos geológico e hidrológico e atua na resposta a ocorrências de eventos extremos. O Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas (CGE) é responsável pelo monitoramento das condições meteorológicas na cidade, pelos alertas de eventos extremos e pela emissão de recomendações aos órgãos de interface, para que melhorias sejam implantadas no sentido de mitigar essas ocorrências. O Centro de Controle Operacional Integrado (CCOI) realiza monitoramento dos eventos climáticos e compila dados registrados por vários órgãos, como a Secretaria Municipal de Segurança Pública, o Corpo de Bombeiros, a Companhia de Engenharia de Tráfego (CET), a São Paulo Transporte, a Guarda Civil Metropolitana e o CGE, e disponibiliza as informações para os órgãos responsáveis pela tomada de decisões.

Alguns estudos também foram elaborados sobre o tema na cidade como o Mapeamento de Áreas de Risco Geológico de São Paulo (Secretaria Municipal de Coordenação das Subprefeituras e Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT); Áreas de Risco Geológico no Município de São Paulo (Secretaria de Licenciamento de Urbanismo do Município de São Paulo); e Vulnerabilidade das Megacidades Brasileiras às Mudanças Climáticas: Região Metro-

politana de São Paulo (Centro de Ciência do Sistema Terrestre do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - Inpe e Núcleo de População da Universidade Estadual de Campinas - Nepo-Unicamp).

O Plano Preventivo de Chuvas de Verão é elaborado anualmente desde 2013, e é gerenciado pela Coordenação Municipal de Defesa Civil, da Secretaria Municipal de Segurança Urbana, com apoio de várias secretarias, e compreende ações preventivas para reduzir as áreas de alagamento no período de maior pluviosidade.

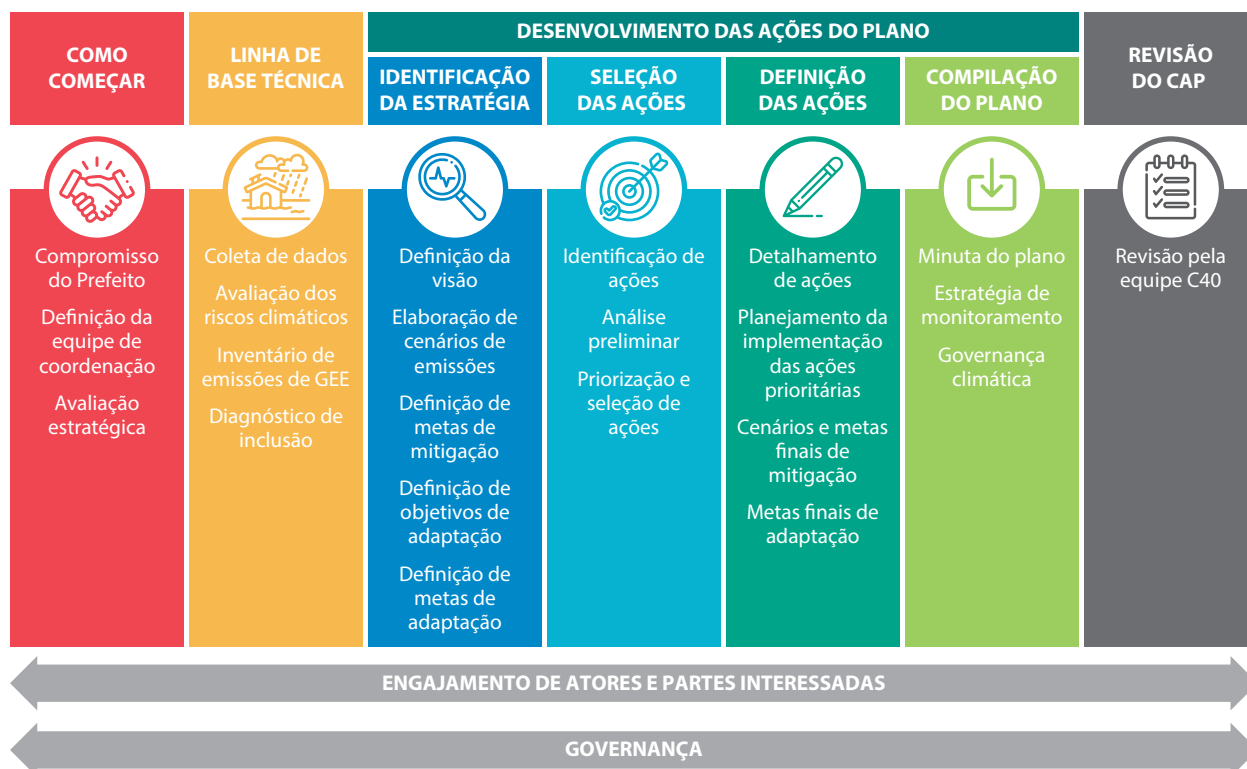
Desde 2017, a cidade conta com o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA) elaborado pela Secretaria do Verde e do Meio Ambiente, que integra ações de conservação e recuperação da Mata Atlântica local, além de conciliar a proteção da biodiversidade com desenvolvimento do município.

Por fim, o PlanClima SP também se orientou pelas diretrizes de importantes planos e políticas estaduais e federais, como a Política Estadual de Mudança do Clima (Lei Estadual 13.798/2009), o Plano Nacional de Adaptação (Portaria MMA 150/2016), o Plano Nacional de Proteção de Defesa Civil (Lei Federal 12.608/2012), o Plano Nacional de Energia 2030 (elaborado pela Empresa de Pesquisa Energética, EPE). Foram também consideradas as informações da Contribuição Nacionalmente Determinada do Brasil, entre outras fontes.

PLANO CONSTRUÍDO A MUITAS MÃOS

O processo de elaboração do PlanClima SP foi baseado no Quadro de Planejamento para Ação Climática da C40, que apresenta requerimentos mínimos para um plano de ação climática compatível com a ambição do Acordo de Paris⁴, bem como atividades mínimas a serem desenvolvidas pela cidade. As principais etapas sugeridas pela C40 para a elaboração de um plano de ação climática são apresentadas na Figura 1.

Figura 1: Quadro de Planejamento da Ação Climática da C40.



Fonte: C40 Cities (2020f).

O trabalho teve início em novembro de 2018, com a capacitação oferecida pela C40 a 16 técnicos da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente na metodologia do Protocolo Global para Inventários de Emissões de Gases de Efeito Estufa na Escala da Comunidade (GPC, na sigla em inglês). A capacitação permitiu que a Prefeitura de São Paulo atualizasse seus inventários de 2010 a 2017, utilizando essa metodologia internacionalmente reconhecida, o que permitiu a comparação de suas emissões com outras cidades do mundo.

O processo de elaboração do PlanClima SP começou pela fase de mitigação, sucedida pela de adaptação, em função da exiguidade das equipes centrais frente ao volume de atividades a desenvolver.

⁴ Ver Conceitos utilizados no PlanClima SP, na seção “Conceitos utilizados no PlanClima SP”.

O segundo passo para engajamento das equipes municipais relevantes para o PlanClima SP foi o início da constituição de um Grupo de Trabalho Intersecretarial (GTI Plano de Ação Climática), em abril de 2019, com técnicos de 21 secretarias, autarquias e empresas municipais. O GTI, formalizado posteriormente pela Portaria do Prefeito 509/2019, teve sua coordenação atribuída à SVMA, e ao Secretário Executivo da vaga 40 e Coordenadoria de Relações Internacionais, ambos do Gabinete do Prefeito.

Ao final de 2019, quando terminou a fase de discussão sobre mitigação, teve início a fase de adaptação, quando um grupo de oito técnicos, de sete órgãos municipais, foi capacitado pela C40 na Academia de Planejamento de Adaptação, em Rotterdam, na Holanda. Participaram da capacitação os técnicos dos seguintes

órgãos municipais: Coordenadoria de Relações Internacionais, Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, Secretaria Municipal de Educação, Coordenadoria Municipal de Defesa Civil, Secretaria Municipal de Saúde, Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente e São Paulo Obras. Esse grupo, juntamente com equipes técnicas de suas respectivas secretarias, teve papel fundamental na elaboração da avaliação de riscos climáticos e consolidação das ações de adaptação identificadas ao longo das oficinas virtuais realizadas em março de 2020.

O engajamento dos técnicos municipais deu-se por meio de oficinas para desenvolvimento dos conteúdos do Plano, e também por reuniões setoriais e bilaterais, no período de maio 2019 a agosto de 2020. As atividades de construção técnica foram orientadas pelas etapas estabelecidas pelo Quadro de Planejamento de Ação Climática da C40. No total, o processo de elaboração do PlanClima SP contou com a participação de 160 técnicos de 31 órgãos municipais.

Além disso, 62 representantes da sociedade civil, do setor privado e da academia também foram consultados e participaram do processo de elaboração de ações de mitigação, entre agosto de 2019 a fevereiro 2020, em reuniões setoriais e em oficina organizada



pela C40. Também foram consultados 21 técnicos do Governo do Estado de São Paulo - Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb), Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metrô) e Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo (EMTU).

No total, 246 pessoas contribuíram ativamente para a elaboração do PlanClima SP, entre técnicos municipais, representantes da sociedade civil, setor privado, academia e Governo do Estado.

COMUNICAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO PARA A AGENDA CLIMÁTICA

A coordenação técnica do PlanClima SP, a cargo da equipe do Comitê Municipal de Mudança do Clima e Ecoeconomia, da SVMA, possibilitou a constante comunicação dos avanços do Plano a representantes da sociedade civil, setor privado, academia e público em geral. Foram realizados informes desde o início da elaboração do Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa, em outubro de 2018, na 67ª até 78ª reunião do CMMCE, a última antes do início da pandemia da Covid-19, em fevereiro

de 2020. Desde então, as reuniões do CMMCE seguiram suspensas, mas os conteúdos divulgados nessas reuniões são públicos e podem ser conferidos nas respectivas atas⁵.

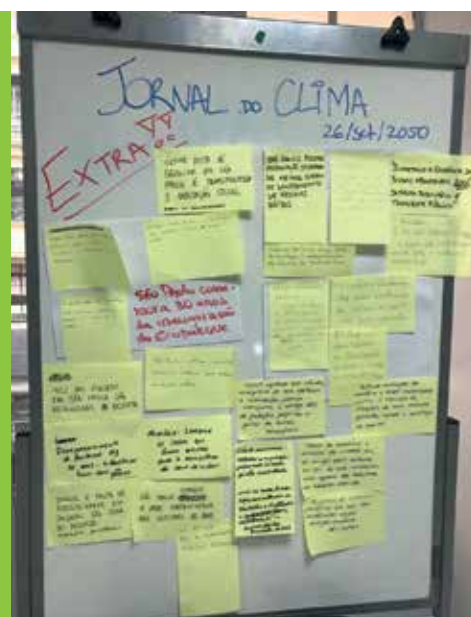
Os resultados do Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa para o período 2010 a 2017 foram apresentados na 73ª reunião, em julho de 2019. Na 77ª reunião, em novembro de 2019, foi apresentado um balanço das atividades do PlanClima SP desde o estabelecimento do GTI, em abril, até final de 2019.

Além da comunicação regular em suas reuniões, a equipe CMMCE também apoiou o desenvolvimento de atividades de sensibilização de diferentes grupos durante o período antes da pandemia.

⁵ Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/comite_do_clima/atas_do_conselho/index.php?p=15108 (acesso em 14/09/2020).



C40 Cities



C40 Cities



Prefeitura de São Paulo/Fabio Andrade



C40 Cities

Foram palestras, debates, apresentações e cursos, destinados a conselheiros dos Conselhos Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, curso com a Secretaria Municipal de Saúde (Sustentabilidade Urbana – práticas e reflexões), curso com a Secretaria Municipal de Educação (O papel da educação na compreensão das enchentes na cidade de São Paulo: cuidar e prevenir), treinamento dos conselheiros recém-eleitos dos 32 conselhos participativos de São Paulo etc.

COLABORAÇÃO COM TODOS OS SETORES

A compreensão dos principais desafios de inclusão e equidade e oportunidades para ação climática foram identificados durante a elaboração do diagnóstico de Ação Climática Inclusiva. No final janeiro de 2020, os resultados do diagnóstico foram debatidos em oficina com 43 técnicos da Prefeitura, incluindo os participantes do GTI do PlanClima SP e de outras equipes da PMSP envolvidas em ações com foco na promoção do desenvolvimento inclusivo e no engajamento de grupos vulneráveis no processo de planejamento da cidade.

Um primeiro mapeamento de possíveis ações de engajamento foi realizado de maneira conjunta com as equipes. No entanto, o cenário imposto pela pandemia demandou revisão de tais atividades.

A partir desse mapeamento, foram identificadas estratégias que poderão ser utilizadas pelas diferentes secretarias municipais para comunicação, acompanhamento da implementação de cada uma das 43 ações do PlanClima SP e suas revisões e atualizações:

Para que as ações de mitigação, adaptação e de inclusão propostas pelo Plano de Ação Climática de São Paulo possam ser conhecidas pelas pessoas interessadas no tema, trabalhadores, entidades da sociedade civil e dos demais setores externos à Prefeitura de São Paulo, de modo a estimular a participação, inclusão e engajamento desses atores, alcançando principalmente aos mais impactados pelos efeitos da mudança climática, serão adotadas as seguintes estratégias de comunicação do PlanClima SP:

1. Apresentação comentada do PlanClima SP em reunião ordinária do Comitê Municipal de Mudança do Clima e Economia a partir da aprovação do Plano, em data e horário a serem definidos, conforme calendário de reuniões anual. O evento deverá ser divulgado na página da Prefeitura de São Paulo, da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente, nas redes sociais e canais oficiais da PMSP. Serão convidados os membros do Comitê Municipal de Mudança do Clima e Economia, formado por representantes das secretarias da PMSP, academia, iniciativa privada, entidades e associações ambientalistas, da produção de veículos, construção civil, além de relação de participantes cadastrados nas reuniões já realizadas anteriormente, contatos cadastrados pela SVMA, membros do Grupo

de Trabalho Intersecretarial, formado por representantes de todas as secretarias da Prefeitura que participaram da elaboração do Plano. As reuniões do CMMCE são públicas e abertas à participação das pessoas interessadas. A reunião será realizada via *web* seminário, por protocolo de prevenção devido à Covid-19, e transmitido pelos canais oficiais de comunicação da SVMA e demais redes sociais da Prefeitura de São Paulo, para atingir o maior número de pessoas, com caixa de diálogo aberta para o recebimento de perguntas, sugestões e demais colaborações.

2. Envio de sugestão de pautas relativas ao PlanClima SP aos jornais, revistas e principais canais de comunicação midiática da cidade, de acordo com as práticas de assessoria de imprensa da PMSP e nichos específicos de público dos veículos.
3. Divulgação, por meio de notas e agendamento de participações em reuniões e eventos promovidos pelo Conselho Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Município, nos Cades Regionais de cada Subprefeitura, conselhos representativos da sociedade civil, servidores públicos que atuam em programas e projetos relativos aos temas e ações prioritários apresentados no Plano.
4. A partir da apresentação oficial na *web* reunião do Comitê Municipal do Clima e Economia, agendar novas apresentações e estimular o convite para participações em debates, seminários, entrevistas em eventos relativos à sustentabilidade e planejamento municipal, ações de adaptação às mudanças do clima, de mitigação das emissões dos gases de efeito estufa, gestão de riscos e de medidas de proteção civil diante das ameaças e riscos dos eventos extremos climáticos.

5. A publicação deverá ser de fácil acesso e com linguagem que proporcione entendimento a todos os públicos de interesse. Como forma de divulgação, links das páginas que permitam baixar o documento para leitura e análise serão disponibilizados.
6. O Plano de Comunicação deve definir as estratégias de interlocução a serem adotadas com a linguagem mais apropriada para interagir com os diferentes grupos, tanto interno como com os públicos externos à Prefeitura de São Paulo, desde os mais técnicos e importantes para conhecer e participar das ações propostas pelo PlanClima SP, bem como os formados por pessoas vulneráveis e mais atingidas por eventos extremos causados ou agravados pela mudança do clima, por meio de atividades com a comunicação presencial com a comunidade (se for possível) que poderá ser realizada das seguintes formas:
 - Reuniões técnicas participativas com representantes de cada setor junto à população e entidades afins;
 - Eventos, workshops, cursos, oficinas, entre outros;
 - Instalação de fóruns participativos;
 - Esclarecimento por meio de abordagens locais junto à população mais afetada;
 - Outras formas e técnicas de participação.
7. Recursos econômicos e parcerias: o Plano de Comunicação deve prever a busca de apoio, financiamento e parcerias para desenvolver as atividades necessárias. Deve, ainda, fazer uso dos meios digitais e públicos de comunicação e divulgação, pleitear fundos relativos às mudanças do clima, resiliência e de redução do carbono, junto às entidades relacionadas nos quadros acima.

AGENDA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA CIDADE

Criada pelo Decreto 59.020/2019, a Comissão Municipal para o Desenvolvimento Sustentável - Agenda 2030 (comumente chamada Comissão ODS)⁶ tem como objetivo “internalizar, difundir e dar transparência ao Programa Municipal de Implementação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas” (Artigo 1º do Decreto). A Comissão é uma instância colegiada paritária de natureza consultiva e deliberativa e prevê a participação da administração pública municipal, iniciativa privada e sociedade civil.

Dentre as competências da Comissão, está previsto no Artigo 2º, inciso II, o acompanhamento e desenvolvimento da Agenda 2030 e a elaboração de relatórios periódicos. O mesmo artigo, em seu inciso III, prevê, como competência da Comissão, “elaborar as diretrizes do sistema estratégico de planejamento, implementação e elaboração de relatórios afetos ao cumprimento da Agenda 2030”. A Comissão também deverá, sempre que possível, promover a integração entre as iniciativas, programas e projetos municipais.

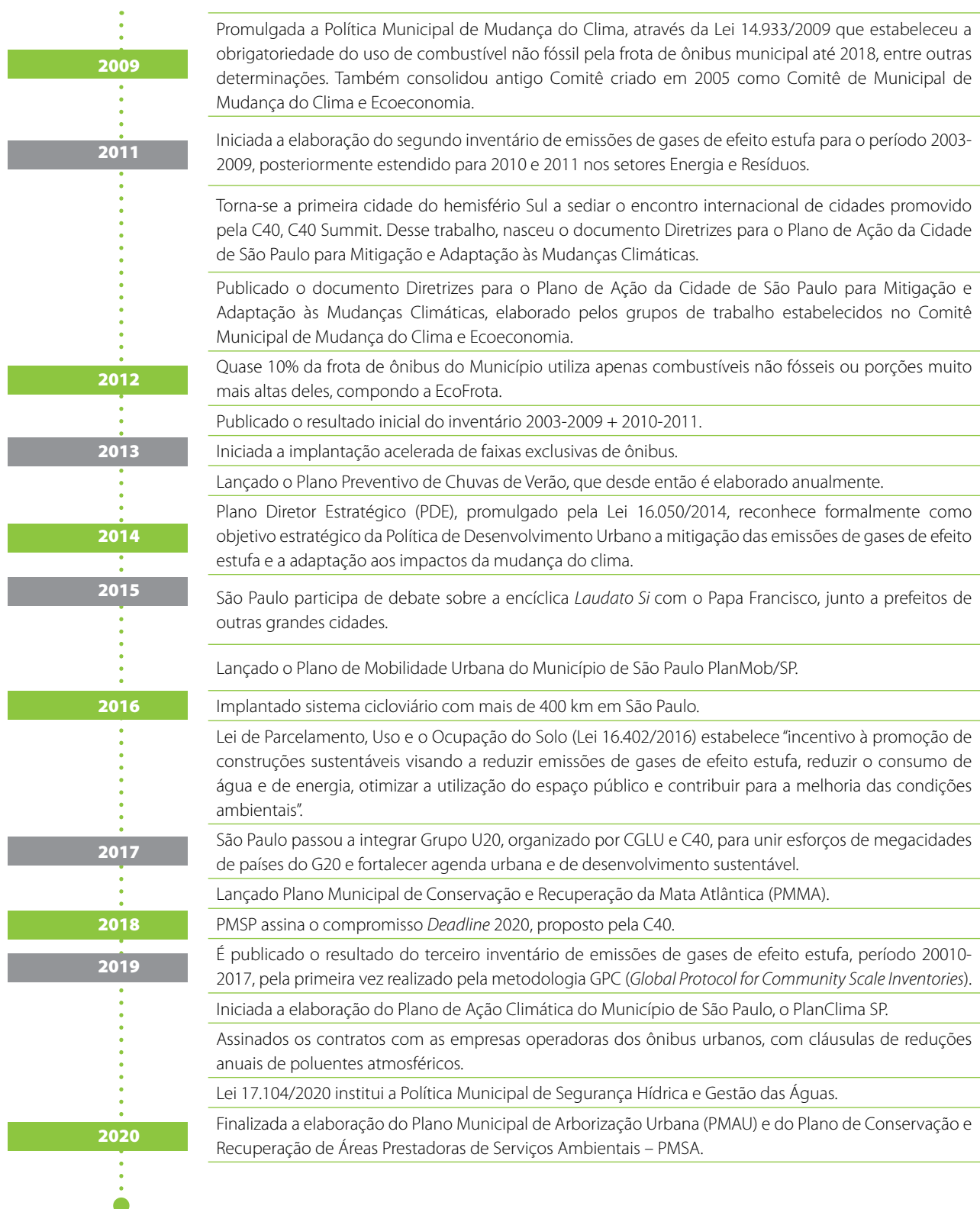
A presidência da Comissão ODS cabe à Secretaria de Governo Municipal (SGM), que deve garantir a integração e transversalidade dos trabalhos. Segundo o Decreto 59.000/2019, que dispõe sobre a reorganização da SGM, esse órgão tem, dentre suas finalidades, “acompanhar e avaliar a execução dos programas e projetos prioritários do Governo, promovendo a articulação intersecretarial” (Artigo 3º, inciso II). A Secretaria Executiva da Comissão é exercida pela SVMA que, nessa função tem, entre suas atribuições, coordenar as atividades de elaboração de relatórios periódicos da Comissão.

Logo, a Comissão Municipal ODS não apenas é um fórum participativo, deliberativo e multidisciplinar propício para debates que orientem a implementação do PlanClima SP, como também terá papel fundamental no acompanhamento de sua execução. A execução do PlanClima SP foi proposta como um dos temas a comporem as metas para execução do ODS 13 na cidade de São Paulo, juntamente com as temáticas relacionadas com a Ação Contra a Mudança Global do Clima. Como apresentam-se de forma bastante transversal às demais temáticas dos ODS, com frequência manifestando-se de maneira indissociável, não foram selecionados indicadores específicos para o ODS 13, sem prejuízo daqueles que porventura venham a ser consolidados, referentes ao monitoramento da implantação das ações de adaptação e mitigação previstas no PlanClima SP.

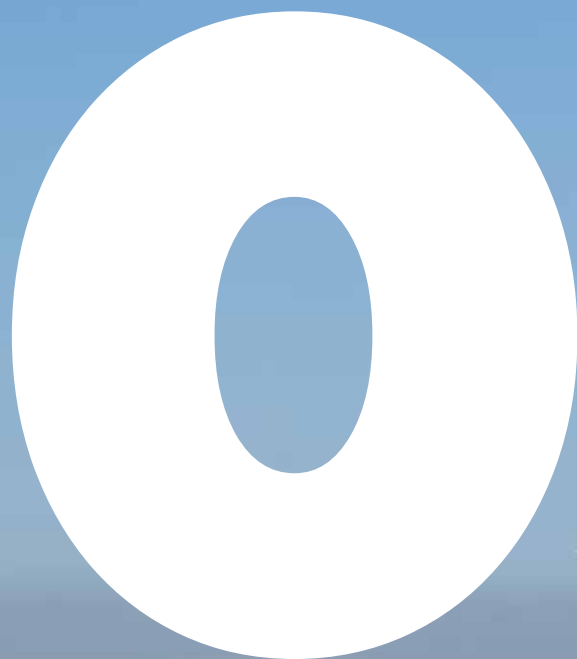
⁶ Ver Conceitos utilizados no PlanClima SP, na seção “Conceitos utilizados no PlanClima SP”.

MUDANÇA DO CLIMA: AÇÕES DA PMSP AO LONGO DO TEMPO

ANO	AÇÃO
1984	Em 1984, a antiga Companhia Municipal de Transporte Coletivo (CMTC, que é a atual SPTrans) firmou um acordo com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT e a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, para a utilização do gás metano, originário do processamento anaeróbico do lodo obtido com a limpeza do leito dos rios Tietê e Pinheiros, nos ônibus da sua frota própria. A empresa Mercedes-Benz também participou da experiência, que não foi adiante por problemas de viabilidade técnica, ausência de recursos financeiros para a adaptação dos veículos e impossibilidade de expandir o número de estações para o reabastecimento da frota no território do Município.
1991	Publicada a Lei 10.950/1991: empresas concessionárias ou permissionárias de transporte coletivo no Município de SP, deveriam substituir os ônibus ou motores movidos a óleo diesel por outros movidos a gás natural veicular (GNV) num prazo de 10 anos. Essa Lei não produziu o efeito necessário, pois não previa uma cadência de conversão, os motores e equipamentos estavam em início de desenvolvimento, houve dificuldade na logística para distribuição do gás natural e falta de garantias na qualidade e quantidade de combustível, etc.
1995	São Paulo foi uma das cidades fundadoras do ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade (que à época, recebeu o nome de <i>International Council on Local Environmental Initiatives</i> , o qual foi posteriormente alterado, mas mantida a sigla), rede que reúne mais de 1.700 cidades em todo o mundo.
1998	Inauguradas as primeiras ciclovias pelo Projeto Ciclista (na Av. Brig. Faria Lima, na Av. Sumaré e em alguns parques).
2003	Passou a integrar a rede Mercocidades, que reúne 286 cidades localizadas nos países do Mercosul.
2004	Contratada a elaboração do primeiro inventário de emissões de gases de efeito estufa do Município de São Paulo (realizado pela Coppe/UFRJ).
2005	PMSP foi uma liderança para a criação da organização Cidades e Governos Locais Unidos (CGLU). Inaugurada a primeira usina de aproveitamento de metano do Aterro Sanitário Bandeirantes para gerar energia elétrica, a maior do mundo à época.
2006	Aderiu à Associação Metropolis, braço metropolitano da CGLU que se dedica ao fortalecimento da governança em grandes metrópoles.
2007	São Paulo associou-se a outras 17 cidades na criação daquilo que viria a ser o Grupo C40 de Grandes Cidades para a Liderança Climática, que reúne, hoje, 96 prefeitos de megacidades do mundo inteiro, que representam 11% da população e 25% do PIB mundiais.
2008	Criado o Comitê Municipal de Mudanças Climáticas e Ecoeconomia Sustentável. Criado o Grupo Executivo da PMSP para Melhoramentos Cicloviários Pró-Ciclista.
	Realizado o primeiro leilão internacional de créditos de carbono, gerando R\$ 34 milhões para a PMSP.
	Inaugurada a segunda usina de aproveitamento de metano do Aterro Sanitário São João para gerar energia elétrica.
	Realizado o segundo leilão internacional de créditos de carbono, gerando R\$ 38 milhões para a PMSP.



SÃO PAULO E O CLIMA: CONTEXTO E PERSPECTIVAS PARA O CLIMA NO SÉCULO XXI





Lampião de gás
Lampião de gás
Quanta saudade
Você me traz
Da garoinha fria, fininha
Escorregando pela vidraça
Do sabugueiro grande e cheiroso
Lá no quintal da rua da graça
(Lampião de gás – Zica Bérgami)⁷

⁷ A música Lampião de Gás foi composta por Zica Bérgami em 1958, gravada por Inezita Barroso. Fontes: 1) <https://www.vagalume.com.br/inezita-barroso/lampiao-de-gas.html> (acesso em 20/05/2020); 2) <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/obra70077/lampiao-de-gas> (acesso em 10/12/2020).

1.1 Construção da Megacidade

Muito antes da fundação de São Paulo, os indígenas que aqui residiam já viviam em planos elevados, entre os principais rios, usavam os de maior porte para navegação e os menores para abastecimento. Piratininga (em tupi, *peixe seco*) era o nome dado pelos indígenas ao rio Tamanduateí, porque, após as cheias, quando as águas voltavam à margem, alguns peixes ficavam presos e morriam, atraindo formigas e tamanduás. O mesmo nome foi dado ao primeiro povoado fundado no Planalto de Piratininga pelos jesuítas, por volta de 1554, no processo de catequização de indígenas (Entre Rios, 2009).

Três séculos depois, a cidade permanecia ensimesmada e pouco se diferenciava do núcleo dos tempos coloniais. Segundo Matos (1955), foi somente em 1827, com a instalação da Academia de Direito do Largo do São Francisco e a chegada de jovens dos mais diversos lugares do Brasil, que São Paulo inicia o rompimento de suas barreiras e isolamento geográfico. Mas seu crescimento econômico ocorreu mais tarde, ainda no século XIX, com a expansão cafeeira, a multiplicação das estradas de ferro e a vinda de imigrantes europeus - fatores que impulsionaram sua economia, à época, e contribuíram para acentuar a feição cosmopolita que já vinha se desenhando. Assim, num primeiro momento, São Paulo torna-se um expoente intelectual e político e, posteriormente, com a expansão do ciclo do café, desponta como um importante centro econômico.

A expansão urbana e a industrialização da cidade, entretanto, contaram com outros fatores determinantes, como a crise econômica mundial de 1929 e a Segunda Guerra Mundial, que influenciaram a política e a economia. Nesse período, foram criados e ampliados vários polos industriais pelo território brasileiro, cujo expoente maior foi a cidade de São Paulo. Desde 1950, a cidade apresenta movimentos de expansão, com o aumento das indústrias e a desconcentração geográfica dessa atividade, processo incentivado por políticas de estímulos fiscais e econômicos oferecidos pelos municípios próximos da região metropolitana. A partir daí, a desigualdade territorial e social começa a tomar forma na metrópole (Carlos, 2004; Francisconi, 2004).

O aumento da população, que na década de 1970 era de 6 milhões de habitantes, demonstrava a forma agressiva que prevaleceu na ocupação do espaço da cidade e perdura nos dias de hoje. Áreas que compreendem fundos de vale, mananciais e terrenos suscetíveis a escorregamentos e altas declividades foram ocupadas, com supressão da vegetação nativa, processo que acentuou a demanda por água, energia, transporte, saneamento, saúde, educação e habitação.

Segundo Seabra (2009), “a urbanização de São Paulo foi uma coisa tão violenta que ocupou o lugar dos rios. Então enchente é coisa que nós inventamos, é produto da civilização”. Barros (2009) complementa: “Para o Tamanduateí, nós utilizamos a seção hidráulica mais confinada e a possível de manter vazão. É uma seção de concreto, uma parede vertical. Nos anos 1970, quando foi feito esse canal, na seção do Parque D. Pedro II, para inundar seria necessário considerar uma vazão que ocorre, em média, uma vez a cada 500 anos. Hoje, essa vazão que era de 500 anos certamente deve ter caído para cinco”.

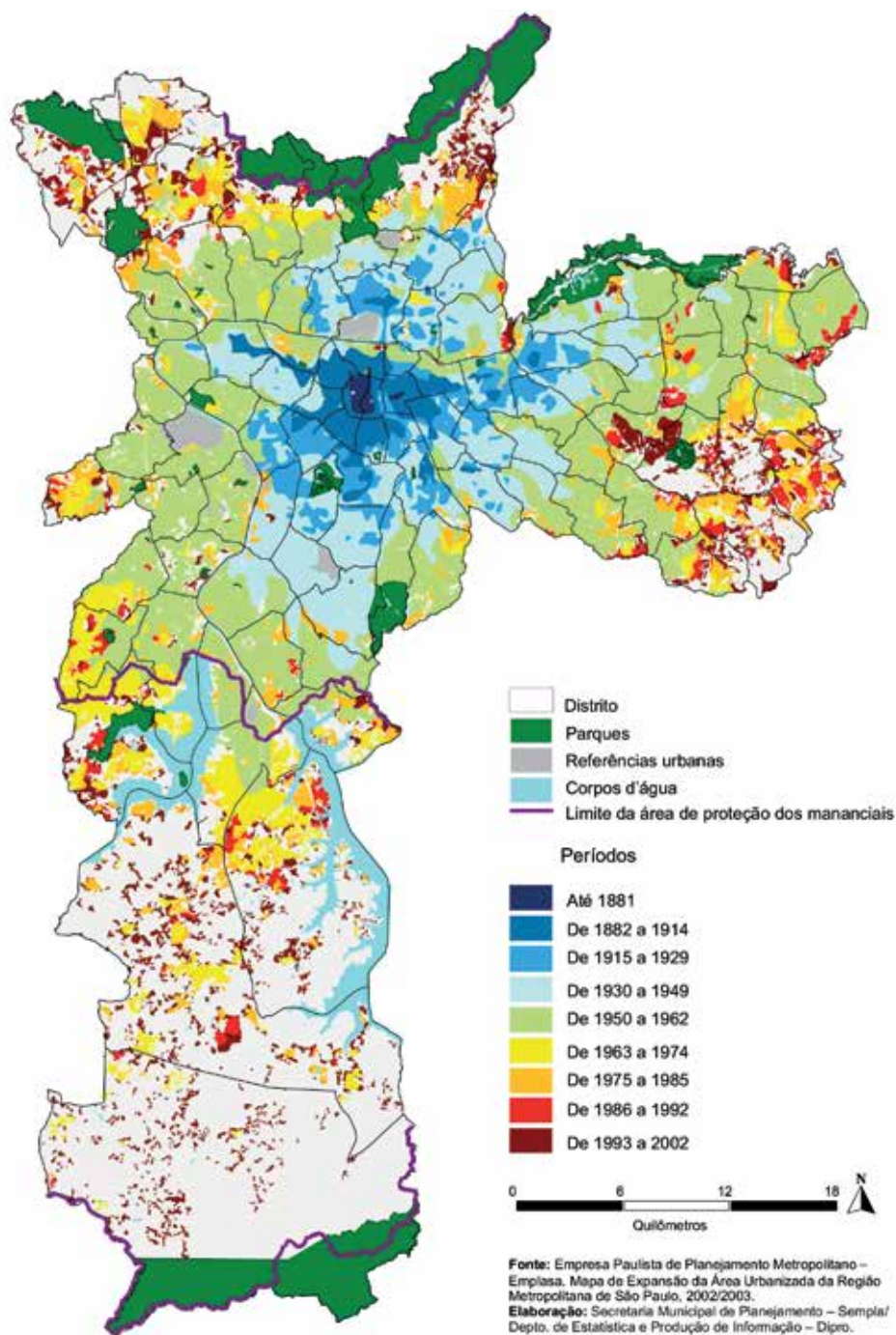


“(...) a urbanização de São Paulo foi uma coisa tão violenta que ocupou o lugar dos rios. Então enchente é coisa que nós inventamos, é produto da civilização”.



Gravura: Jules-Victor-André Martin, pintura, 1891

Figura 2: Expansão da área urbanizada no Município de São Paulo 1881-2002.



Fonte: Secretaria Municipal de Planejamento (São Paulo/Município, s.d.ac).



A aplicação de instrumentos urbanísticos e de gestão ambiental, previstos nas políticas setoriais, podem promover o desenvolvimento de uma cidade mais justa e igualitária.

A urbanização de São Paulo apresentou dois momentos importantes: i) a denominada horizontalização com espraiamento da área urbana até a década de 70, formando os bairros periféricos e mais pobres, com forte especulação imobiliária e fundiária, e ii) a verticalização iniciada nos anos sessenta que se intensificou nas décadas seguintes, provocando mudanças na fisionomia e fisiologia da cidade; demonstrando a dinâmica na reprodução do capital, que ao se reproduzir, produz o espaço geográfico (Santos, 2011; Carlos; 2004; Souza, 2004).

A partir dos anos 1980, ocorreu o deslocamento da população dos bairros mais antigos e tradicionais da cidade, explicado em parte pela deterioração das edificações e, no caso das camadas de mais alta renda, pela criação de novos bairros planejados afastados do centro, inclusive em outros municípios da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Por outro lado, observa-se, também, a saída dos moradores de menor poder aquisitivo em direção às periferias, a procura de lugares mais acessíveis economicamente. Assim, enquanto o centro com infraestrutura, serviços e o patrimônio cultural era esvaziado e deteriorado, a periferia era ocupada com forte degradação socioambiental.

Essa tendência se intensifica nas décadas seguintes e se mantém ainda hoje, com o agravante de que as áreas frágeis e protegidas ambientalmente representam frequentemente áreas de risco, onde os eventos extremos são potencializados, atingindo principalmente a população mais vulnerável.

A desconcentração industrial e a transformação espacial influenciaram a extinção de postos de trabalho tradicionais, mas, por outro lado, alavancaram diversas atividades do setor de serviços. A megacidade, inserida no contexto internacional, no processo de globalização e nas redes e relações socioeconômicas daí decorrentes, apresenta diferenciação de seu território, com lugares especializados, regiões privilegiadas e, consequentemente, segregação espacial (Carlos, 2004; Santos, 2007 e 2011).

Desde 2002, porém, a partir das diretrizes do Estatuto da Cidade, a gestão local, por meio dos Planos Diretores Estratégicos (PDE, 2002 e 2014) e demais políticas setoriais, tem procurado modificar essa dinâmica territorial na apropriação do espaço, no sentido de promover a inclusão e a equidade social. Eles reiteram a função social da propriedade e propõem, por meio de instrumentos urbanísticos e de gestão ambiental, o desenvolvimento de uma cidade mais justa e igualitária.

O PDE 2014, hoje vigente, destaca a necessidade de uma política habitacional para a população de menor poder aquisitivo e, nesse sentido, propõe a (re)qualificação dos bairros, considerando o conceito da cidade compacta (formalmente introduzido pela Política Municipal de Mudança do Clima em 2009), além da produção de unidades habitacionais de interesse social em áreas vazias ou subutilizadas e recuperação de edifícios, nas mesmas condições, localizados nas regiões centrais da cidade e nas centralidades dotadas de infraestrutura.

O PDE ressalta, ainda, a necessidade da melhoria da mobilidade urbana, com foco no transporte público e na mobilidade ativa⁸; a importância da incorporação das questões ambientais nas políticas setoriais, a preservação do patrimônio e valorização das iniciativas culturais, além do fortalecimento da participação popular nos fóruns de decisões.

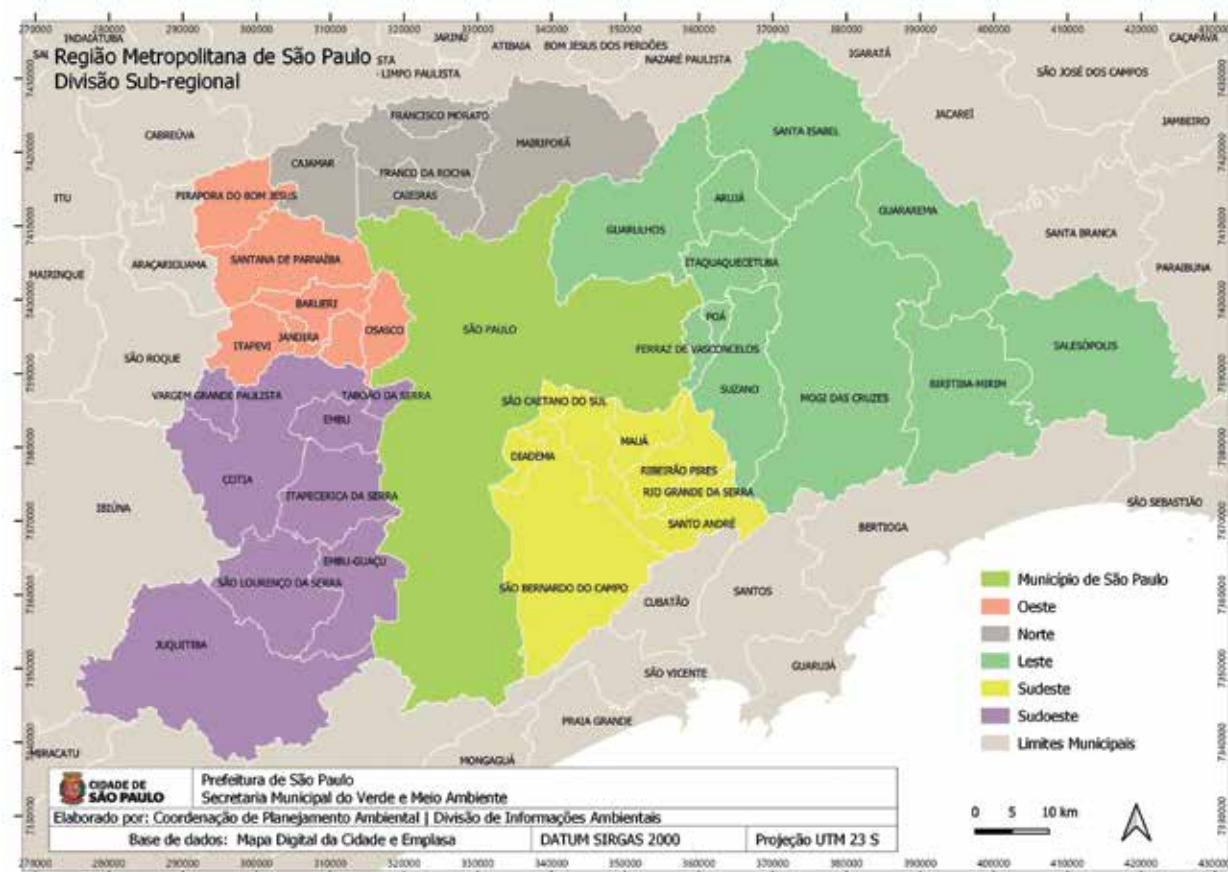
Desafios esses que os sucessivos governos do Município têm enfrentado, principalmente no que diz respeito ao atendimento das necessidades básicas da população mais pobre, como a oferta de moradia adequada e serviços de saneamento, que depende, em grande parte, de recursos federais e estaduais. Essa questão é importante porque implica diretamente na resiliência e no grau de vulnerabilidade da população. A vulnerabilidade das sociedades se origina na exposição de pessoas, lugares e instituições a determinado perigo, devido à localização, área de influência e resiliência, como também às diferentes condições ambientais, sociais, econômicas e políticas.

⁸ Mobilidade ativa se refere à utilização de modos de transporte não motorizados (a pé e bicicleta), que promovem ganhos ambientais, econômicos, sociais e de saúde, beneficiando os usuários e a cidade (São Paulo/Município, 2015).

1.2. Contexto socioeconômico

Com PIB de cerca de R\$ 699 bilhões em 2017 (Seade, s.d.b), São Paulo se posiciona como a cidade mais rica do país (IBGE, s.d.a), cuja influência econômica, financeira e cultural ultrapassa o âmbito regional e nacional. A cidade é centro da RMSP, que engloba 38 municípios e conta com uma população de 21,4 milhões de pessoas, cerca da metade da população do Estado de São Paulo (IBGE, s.d.b).

Figura 3: Região Metropolitana de São Paulo – Divisão Sub-regional.

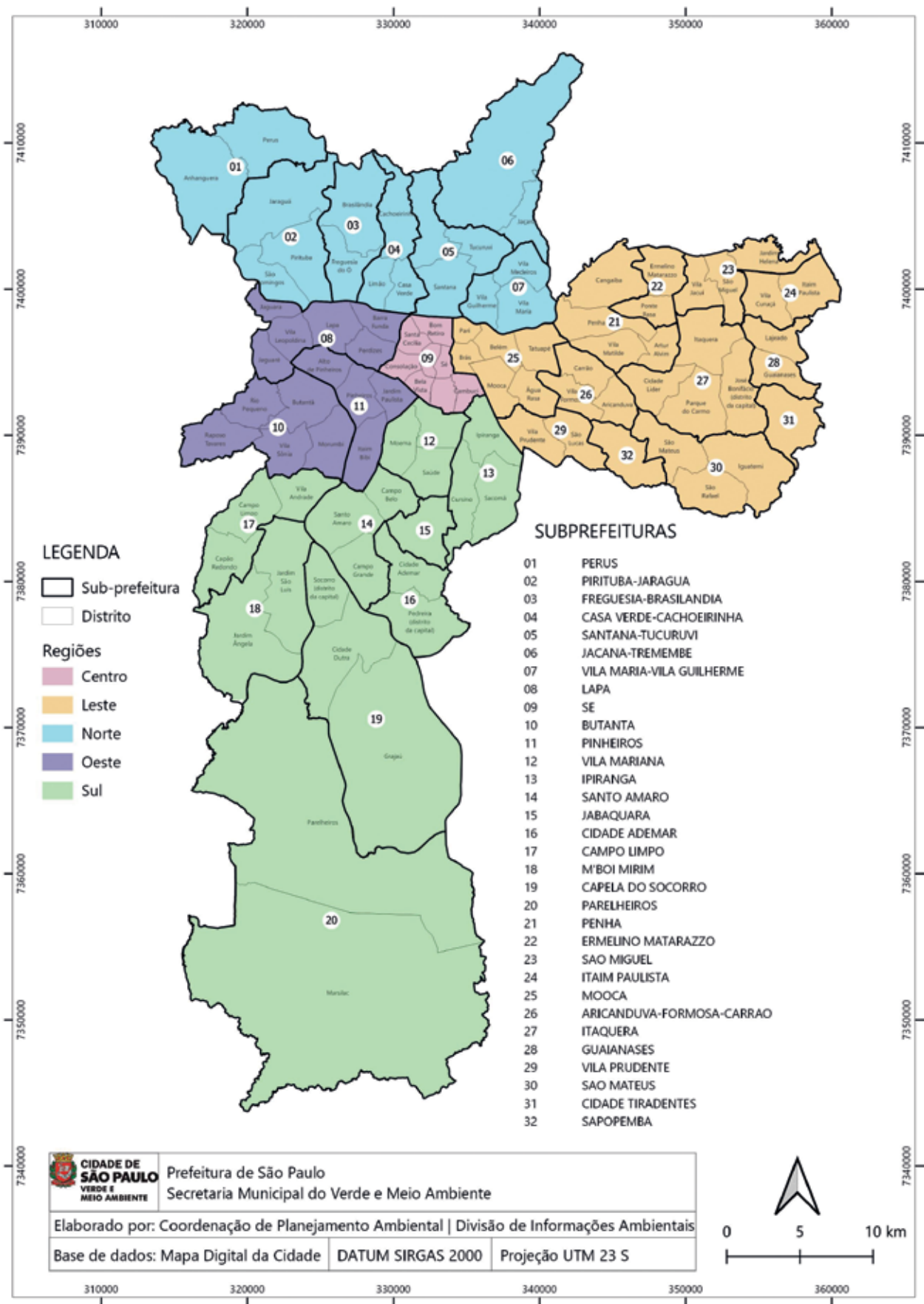


Fonte: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente (São Paulo/Município, 2020a).

São Paulo conta, também, com uma importante pluralidade cultural, devido principalmente à intensa vinda de imigrantes no século XIX. Esse aspecto contribuiu para que a cidade se destacasse na arte e na cultura, e tenha sido palco de eventos como a Semana de Arte Moderna e a Primeira Bienal Internacional de São Paulo, além de inúmeros movimentos políticos. A cidade recebe hoje 14,9 milhões de turistas por ano - 15% estrangeiros -, que procuram locais como o Museu de Arte de São Paulo, o Parque Ibirapuera, o Mercado Municipal, a avenida Paulista e a Catedral da Sé (São Paulo/Município, s.d.af).

Seu território, com 1.521,11 km², população estimada para 2020 de 12.325.232 pessoas e densidade demográfica em 2010 de 7.398,26 habitantes por km², está dividido em 32 subprefeituras, que administram 96 distritos (IBGE, s.d.e).

Figura 4: Regiões, Subprefeituras e Distritos – Município de São Paulo.

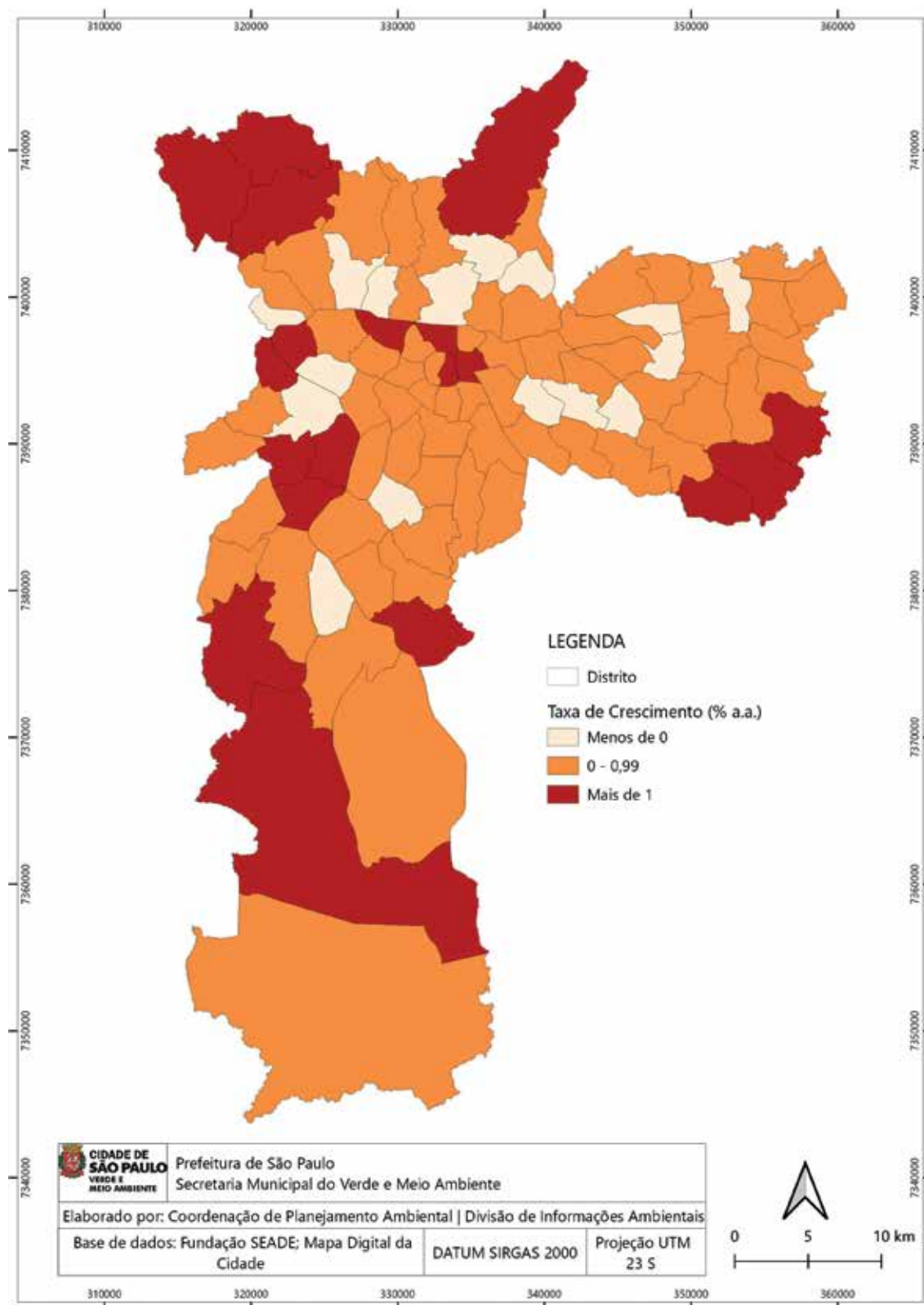


Fonte: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente (São Paulo/Município, 2020b).

Nas últimas décadas, houve mudanças no padrão da população paulistana, com maior proporção de adultos em detrimento da faixa dos mais jovens. Sua distribuição pelo território é bastante heterogênea,

com distritos como Marsilac, com 8.398 habitantes, e outros como Grajaú, com 387.148. Embora a maioria dos distritos apresente crescimento anual da população inferior a 1% entre 2010 e 2019, alguns distritos periféricos, como Vila Andrade (Zona Sul) e Anhanguera (Zona Norte), apresentam taxas de 2,7% (Seade, 2019b).

Figura 5: Taxas anuais de crescimento populacional – Município de São Paulo 2010-2019.



Fonte: Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (São Paulo/Município, 2020c).

As projeções demonstram um importante processo de envelhecimento da população das regiões centrais da cidade, com destaque para Consolação, Alto de Pinheiros e Jardim Paulista, tendência não identificada na periferia, como nos distritos Anhanguera, Jardim Ângela e Parelheiros, onde os jovens continuam sendo maioria (Seade, 2019b).

São Paulo, em que pese os números gerais da economia, possui uma significativa desigualdade social. Em 2017, a remuneração média mensal dos trabalhadores era de 4,2 salários mínimos, enquanto a população de 31,6% dos domicílios apresentava renda de até meio salário mínimo por pessoa (IBGE, s.d.i). O coeficiente de Gini, que mede a desigualdade na distribuição de renda, numa escala de 0 a 1 (0 significa situação de plena igualdade e 1 o oposto), foi de 0,53 em 2019 (IBGE, s.d.k).

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de São Paulo, em 2010, foi de 0,805, em uma escala que varia de 0 a 1 (quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento da unidade territorial considerada), situação que coloca o Município na 28ª posição entre as cidades brasileiras (IBGE, 2010).

A população de Marsilac com emprego formal, em 2015, tinha em média remuneração de R\$1.287,32, enquanto os trabalhadores residentes em Campo Belo recebiam em média R\$10.079,98 (Rede Nossa São Paulo, 2017). As taxas de emprego formal são expressivamente menores à medida que nos afastamos da área central. Um distrito como a Barra Funda apresenta um índice de 59,24%, enquanto em Brasilândia e Cidade Tiradentes, por exemplo, esse índice cai para 0,47% e 0,24%, respectivamente (Rede Nossa São Paulo, 2019).

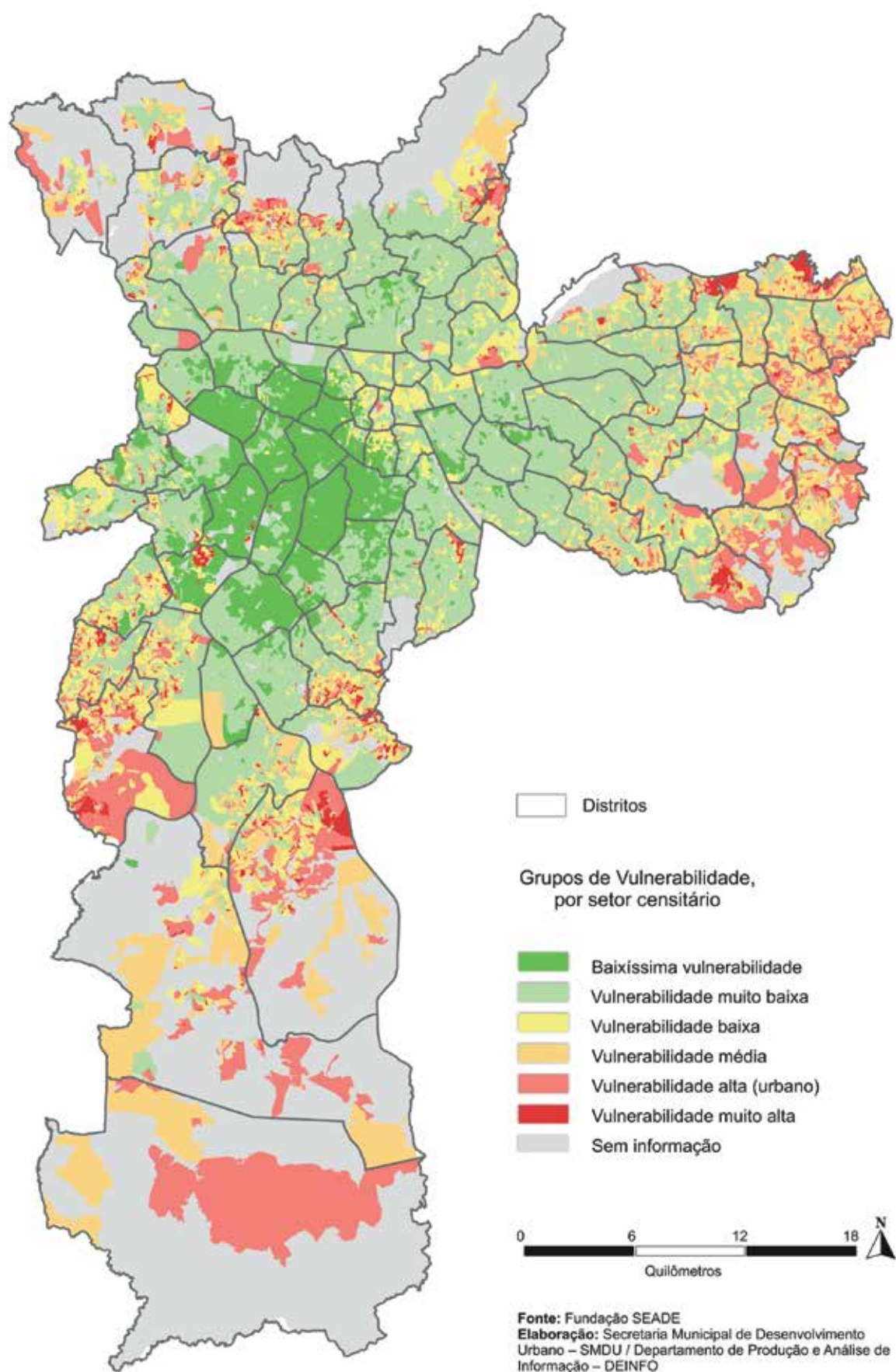
O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) classifica a cidade como “Desigual”, isso é, gera riqueza, mas apresenta indicadores baixos em pelo menos uma das dimensões de escola-

ridade e longevidade. Em uma escala de 0 a 100, São Paulo apresenta valores de 49 no âmbito de riqueza municipal, 73 em longevidade e 51 em escolaridade. Esses valores colocam o município na 24ª posição no ranking estadual (Seade, 2019a). Diante desse quadro, observamos que uma parcela importante da população é mais vulnerável a eventos extremos e, portanto, tem menor capacidade adaptativa, devido à falta de recursos financeiros, para se prevenir e minorar os efeitos de possíveis desastres.

De acordo com o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), que utiliza informações sobre renda, escolaridade, saúde, inserção no trabalho, acesso aos serviços públicos e mobilidade social, aproximadamente 13% da população apresenta baixíssima vulnerabilidade, 39% muito baixa, 17% baixa, 14% média, 9% alta e 7% muito alta. Essa população de alta ou muito alta vulnerabilidade se encontra notadamente nas regiões periféricas, enquanto a população de baixíssima vulnerabilidade nas regiões centrais e no oeste da cidade (Seade, 2010). As regiões de alta e muita alta vulnerabilidade correspondem à localização da maior parte das favelas nos extremos do território (Figura 6).



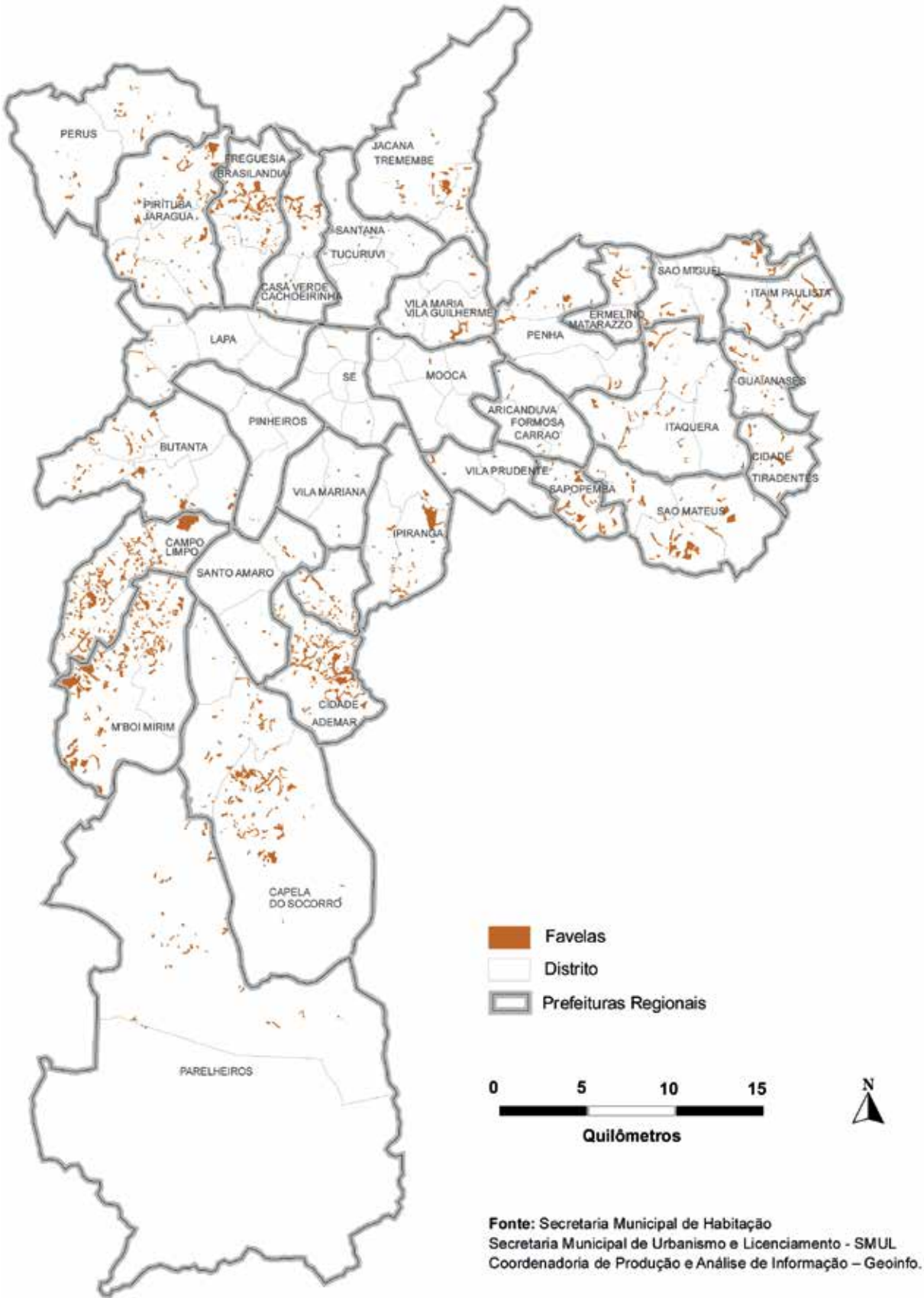
Figura 6: Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – Município de São Paulo 2010.



Fonte: Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (São Paulo/Município, s.d.o).

São Paulo concentra o maior número de aglomerados subnormais do país (1.020), que abrigam o segundo maior número total de pessoas (1.280.400), o que representa aproximadamente 11% da população da cidade (IBGE, 2010).

Figura 7: Distribuição das favelas por distrito – Município de São Paulo 2017.



Fonte: Secretaria Municipal da Habitação (São Paulo/Município, s.d.z).

A concentração de renda na cidade acompanha a imobiliária, ou seja, 1% dos proprietários, cerca de 22.400 pessoas concentram 25% dos imóveis registrados, o que equivale a 45% do valor imobiliário municipal, aproximadamente R\$ 749 bilhões. Esses proprietários possuem uma média de R\$ 34 milhões por pessoa, em imóveis urbanos, em torno de 600 vezes a média nacional de distribuição de patrimônio (Rede Nossa São Paulo, 2017).

Em 2016, segundo o projeto de lei do Plano Municipal de Habitação, para suprimimento da demanda de novas unidades habitacionais, seria necessária a construção de 368.071 moradias, considerando as necessidades relacionadas à precariedade habitacional e urbana, bem como as demandas relacionadas a dinâmicas econômicas e de crescimento demográfico (São Paulo/Município, 2016). Segundo estudo mais recente o déficit habitacional do país, que já era elevado, aumentou em mais de 220 mil imóveis entre 2015 e 2017; um crescimento de 7% entre 2007 a 2017, chegando a 7,78 milhões de moradias em 2017. Para atender à essa demanda, nos próximos dez anos, seria necessário construir 1,2 milhão de imóveis por ano. No caso da cidade de São Paulo esse aumento deveria ser da ordem de 25 mil moradias por ano (Abrainc, 2019).

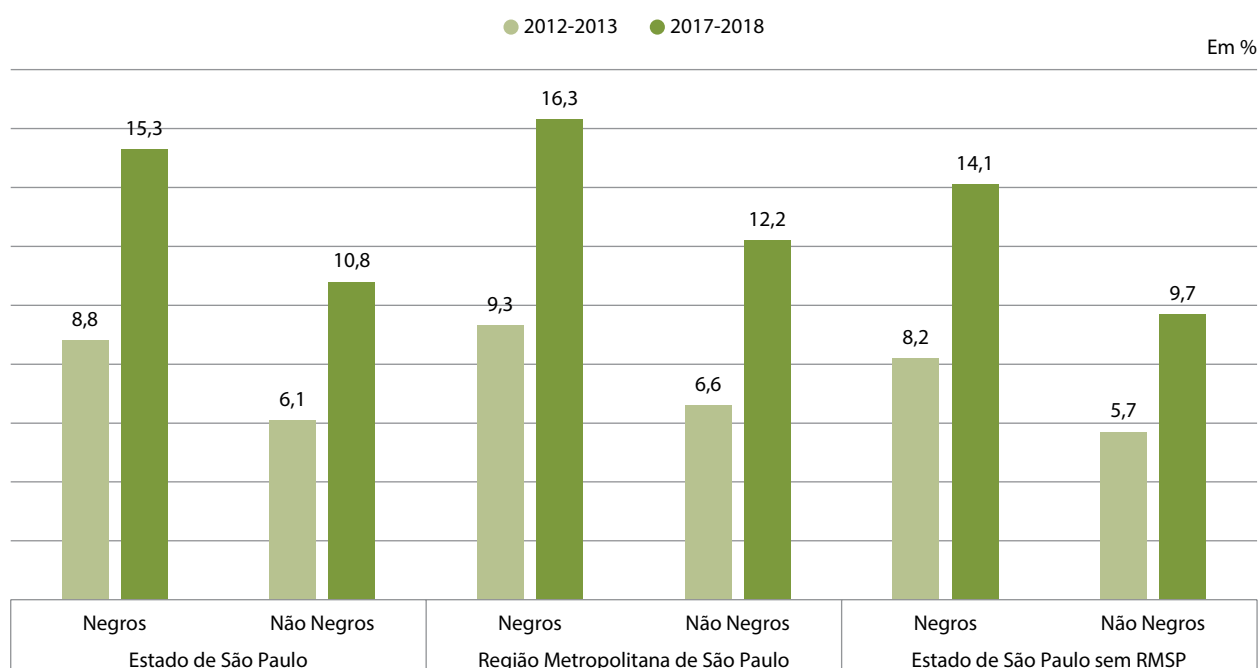
Essa situação pode estar diretamente relacionada ao aumento das ocupações irregulares, ao longo de cursos d'água e em encostas com declividade elevada. Logo, além da vulnerabilidade social, parcela significativa de moradias está exposta ao risco geológico-geotécnico e hidrológico. Além disso, apenas 50,3% dos domicílios, em vias públicas (ruas e avenidas), contam com

urbanização adequada, ou seja, presença de bueiros, calçadas, pavimentação e meio-fio, o que aumenta ainda mais os riscos de alagamentos e deslizamentos (IBGE, 2010).

O Município apresenta, ainda, vulnerabilidade em relação às pessoas em situação de rua. Entre 2015 e 2019, foram registradas 24.344 pessoas de 31 a 40 anos nessa condição, na região central da cidade, um crescimento de 60% no período (São Paulo/Município, 2019e).

As desigualdades socioeconômicas nos grandes centros urbanos podem se aprofundar se considerarmos as questões de gênero e raça, tendência observada em todo território nacional. A taxa de desocupação do trabalhador negro no Estado de São Paulo, entre 2012 e 2018, foi de 8,8% para 15,3%, enquanto da população não-negra foi de 6,1% para 10,8%. Na RMSP, essa taxa entre negros foi de 9,3% para 16,3%, no mesmo período, entre os quais a maioria era mulheres negras e jovens (Seade, 2019b).

Figura 8: Taxas de desocupação, por raça/cor no estado de São Paulo, RMSP e estado de São Paulo sem RMSP 2012-2018.



Fonte: Elaboração própria (com base nos dados de Seade, 2019b).

Em 2015, 51% da população residente no Município era do sexo feminino (São Paulo/Município, s.d.q), realidade da formação da população brasileira (Brasil, 2014). Essa população, estimada para 2016, foi de 6 milhões de mulheres, considerando 12.038.175 habitantes (IBGE, s.d.f).

Em 2010, de um total de 3.578.674 residências no Município, as mulheres eram responsáveis por 44,1%. Dentre as famílias sem cônjuge e com filho, elas respondiam por 88,3% das residências, tornando-as, na maioria das vezes, as únicas responsáveis pela sobrevivência familiar, situação que gera dificuldades para conclusão de estudos e qualificação profissional. Nas famílias com rendimento per capita de até meio salário mínimo, as mulheres respondiam por 50,5%, o que aponta para maiores índices de chefia de mulheres nas famílias em maior situação de vulnerabilidade social (IBGE, 2010).

Estudo de 2020, realizado em 2.100 residências na RMSP, demonstra que 39% são de responsabilidade das mulheres e que 46% desse grupo sustentam filhos e/ou netos sem a presença de cônjuge ou companheiro e com rendimento de até 27%, se comparado a renda das famílias chefiadas por homens. A renda per capita evidencia uma vez mais a desigualdade de gênero: R\$ 46/dia para os homens, contra R\$ 41/dia para as mulheres, que, em média, mantêm suas casas com uma renda mensal de R\$ 2.646,00 (Seade, 2020).

A desigualdade de gênero está, ainda, na ocupação dos espaços de poder: as mulheres ocupam pouquíssimos cargos diretivos nas empresas e na administração pública. Em 2016, foram eleitas 11 mulheres para a Câmara de Vereadores de São Paulo, o que corresponde a apenas 18% do total de representantes (São Paulo/Município, s.d.a).

Em relação à educação formal, os dados demonstram um equilíbrio nas matrículas entre os sexos, mas com uma peculiaridade: as mulheres predominam nas matrículas no ensino médio, profissional e de Educação para Jovens e Adultos, enquanto os homens aparecem em maior número em creches, pré-escolas e ensino fundamental (Brasil, 2015).

Por outro lado, no Brasil, na área de ensino profissional, as mulheres eram a maioria na situação “matriculadas” e “concluintes”, 53,8% e 54,5%, respectivamente, embora haja maior concentração de mulheres nas áreas tradicionalmente consideradas femininas - educação e saúde -, conforme a divisão sexual do trabalho. Arelados à desigualdade de gênero, existem outras vulnerabilidades que podem, simultaneamente, caracterizar diferentes eixos de subordinação - desigualdades sociais segundo a cor e a raça podem produzir situações de exclusão acentuadas para as mulheres negras (Brasil, 2014).

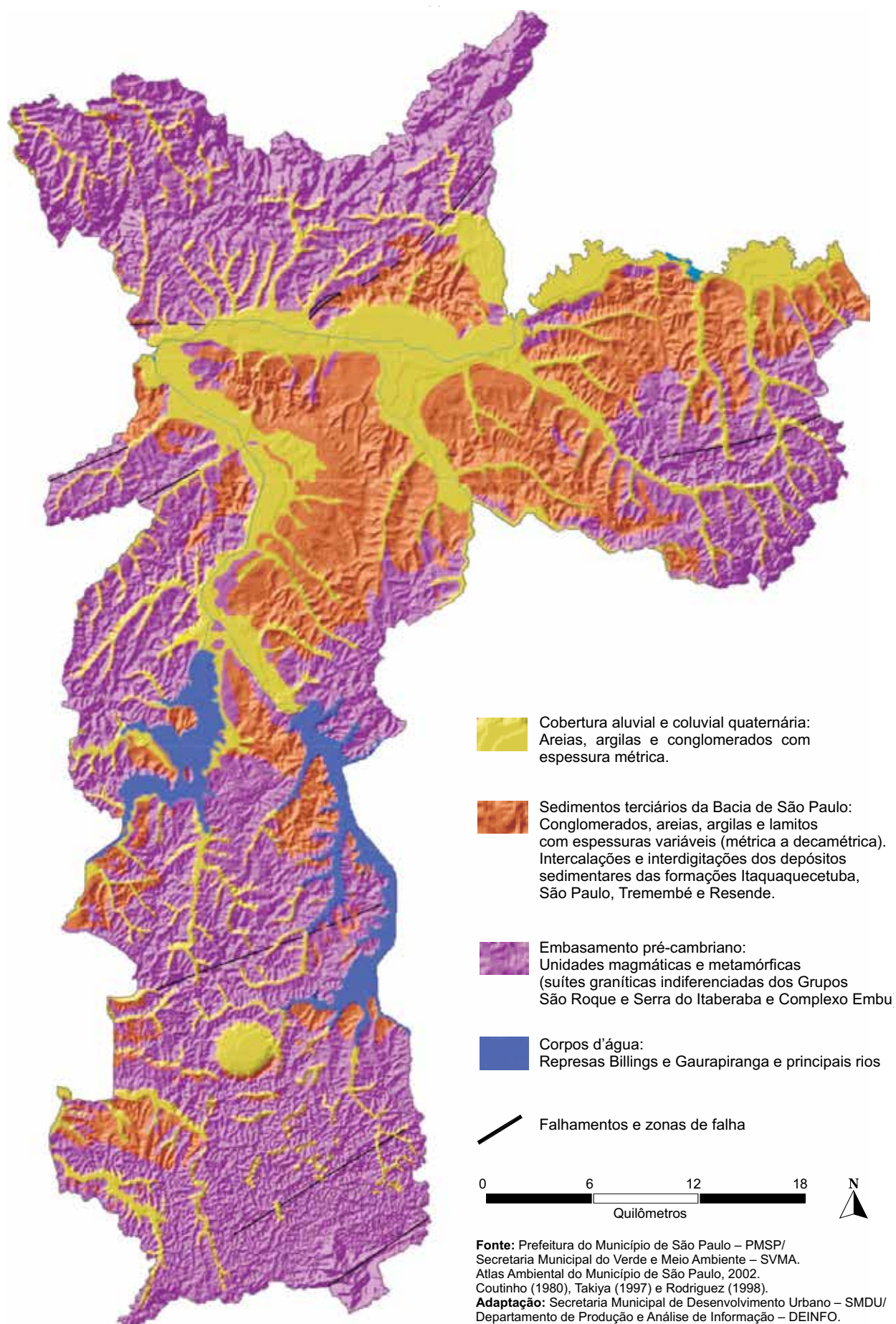
1.3. Contexto ambiental

O Município de São Paulo encontra-se junto ao Trópico de Capricórnio, em uma latitude aproximada de 23° 33' 01" S e longitude de 46° 38' 02" O. A cidade foi construída sobre parte do Planalto Atlântico, nas chamadas terras altas, em que predominam altitudes entre 720 e 850 metros, região com topografia diferenciada, como planícies aluviais, colinas, morros, serras e maciços com variadas orientações.

Prefeitura do Município de São Paulo / Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente



Figura 9: Distribuição espacial dos principais domínios geológico-geomorfológicos – Município de São Paulo.



Fonte: Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (São Paulo/Município, 2002).

Observamos em seu território três formações predominantes: rochas cristalinas do período pré-cambriano; camadas de sedimentos terciários (colinas); camadas de sedimentos relativamente mais recentes, do período quaternário (planícies aluvionares), sendo que as duas últimas formações fazem parte da Bacia Sedimentar de São Paulo (Figura 9).

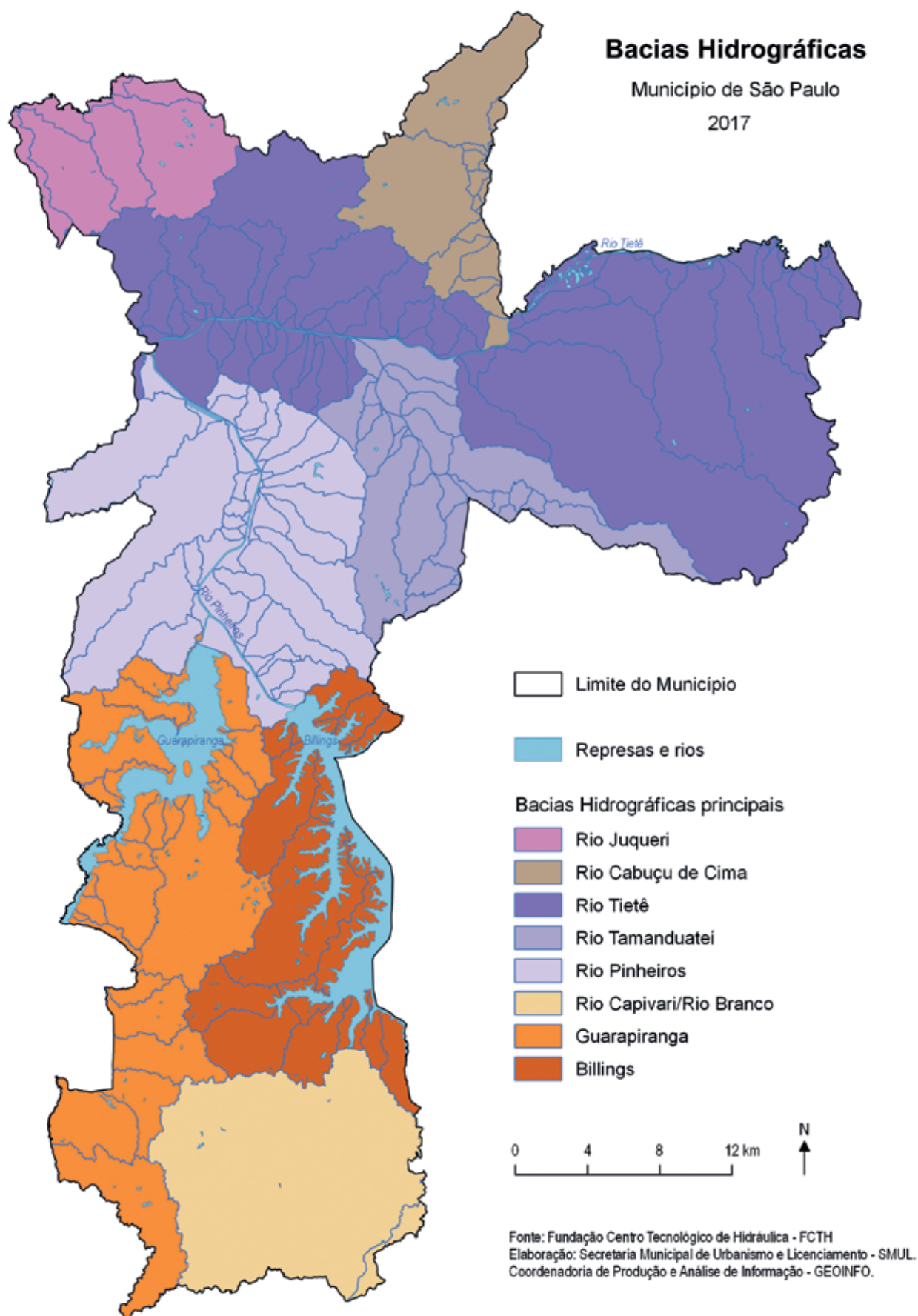
A primeira formação ocorre predominantemente na região norte, mas também é observada a leste e a sul. São áreas que coincidem com a maior parte da periferia da cidade, compreendendo relevo de morros, morrotes e serras, de declividade elevada, compostos por rochas mais suscetíveis à erosão. Se ocupadas de forma inapropriada, estão sujeitas a riscos de escorregamentos, inundações nos vales mais encaixados e erosão (São Paulo/Município, 2004). Em análise ao perfil geológico-geomorfológico, juntamente com os dados da Vulnerabilidade Social e da Distribuição das Favelas na cidade (Figuras 6 e 7), é possível inferir que essas áreas são de alta vulnerabilidade.

A segunda formação (Bacia Sedimentar de São Paulo) ocorre na área central da cidade. Apresenta relevo suave e menos suscetível à erosão quando comparado àqueles de origem pré-cambriana. Ainda assim, podem apresentar problemas relacionados a tensão do solo (escorregamentos) e dificuldades para intervenções. Essas áreas correspondem à primeira fase de urbanização da cidade, quase sempre vinculadas a um significativo desenvolvimento econômico e social.

A terceira formação ocorre ao longo de rios e córregos, notadamente nas planícies dos rios Tietê, Pinheiros e Tamanduateí, que sofreram intensas intervenções antrópicas por meio de retificações de seus cursos, aterramento e impermeabilização de suas várzeas, favorecendo sua ocupação, dado que são áreas com baixa capacidade de suporte, por apresentarem solos moles e rasos, e suscetíveis a ocorrências de inundações e alagamentos. Esse cenário tem causado sérios danos às infraestruturas, devido ao transbordamento das águas em época de maior pluviosidade (São Paulo/Município, 2004).

Embora passe despercebido no dia a dia, São Paulo detém uma extensa rede hídrica, 287 cursos d'água distribuídos em 103 sub-bacias (Figura 10). Parcela significativa do território apresenta rios e córregos inseridos na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê; apenas uma pequena porção da região sul da cidade está inserida na Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (em Marsilac). Ainda que protegidas pela legislação estadual, específica para proteção e recuperação de mananciais, e municipal, pela legislação de ordenamento territorial, as bacias hidrográficas que abastecem os reservatórios Guarapiranga e Billings vêm sofrendo com a contínua pressão da expansão urbana e merecem especial atenção da gestão pública, pois compõem o Sistema Integrado de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo.

Figura 10: Bacias Hidrográficas – Município de São Paulo.

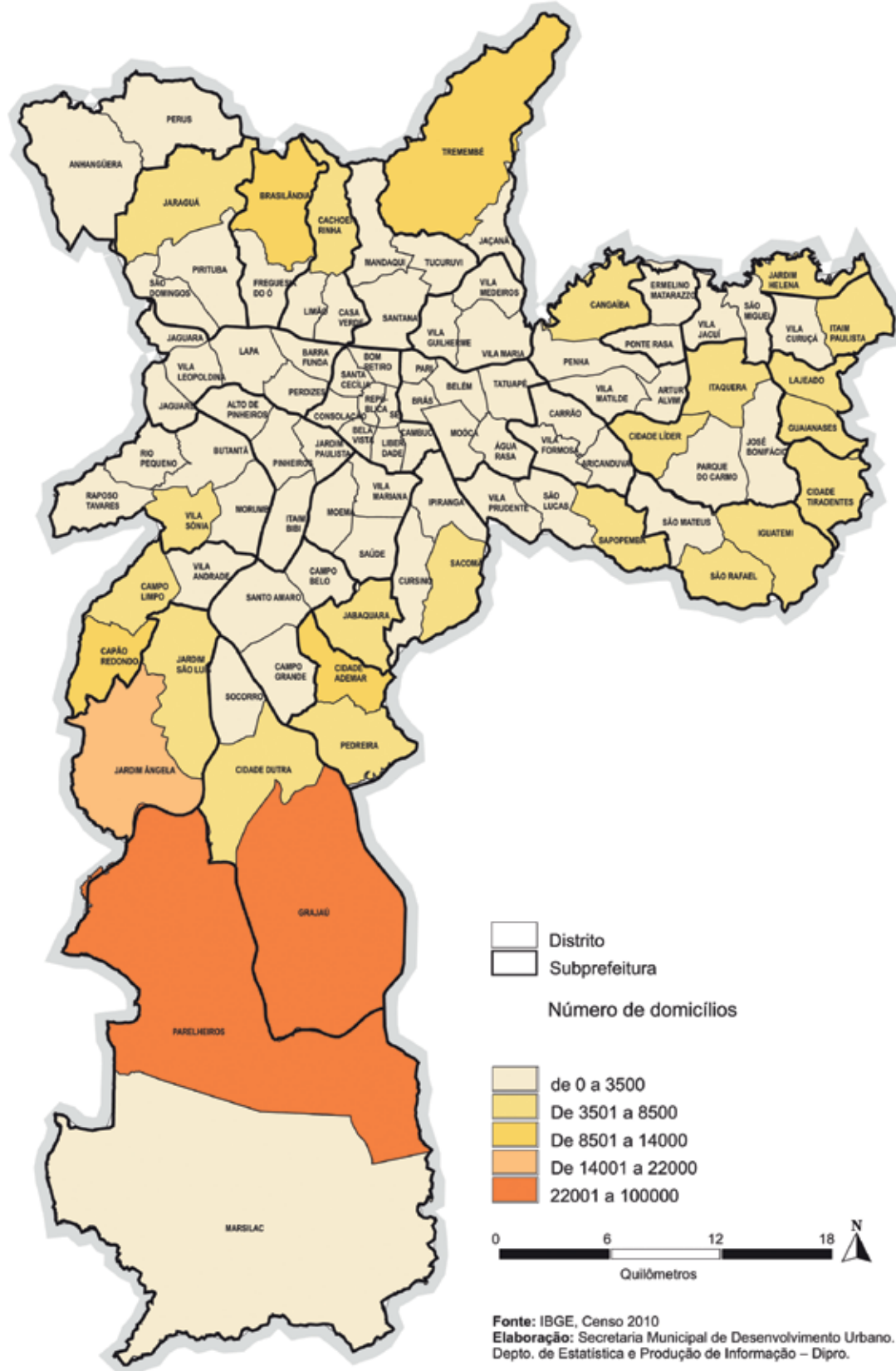


Fonte: Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento (São Paulo/Município, s.d.ad).

O abastecimento de água no Município é feito por meio dos Sistemas Cantareira, Guarapiranga, Alto Tietê e Rio Claro, esse último com menor representatividade. Existe, ainda, a captação e utilização da água subterrânea por indústrias, grandes condomínios e o

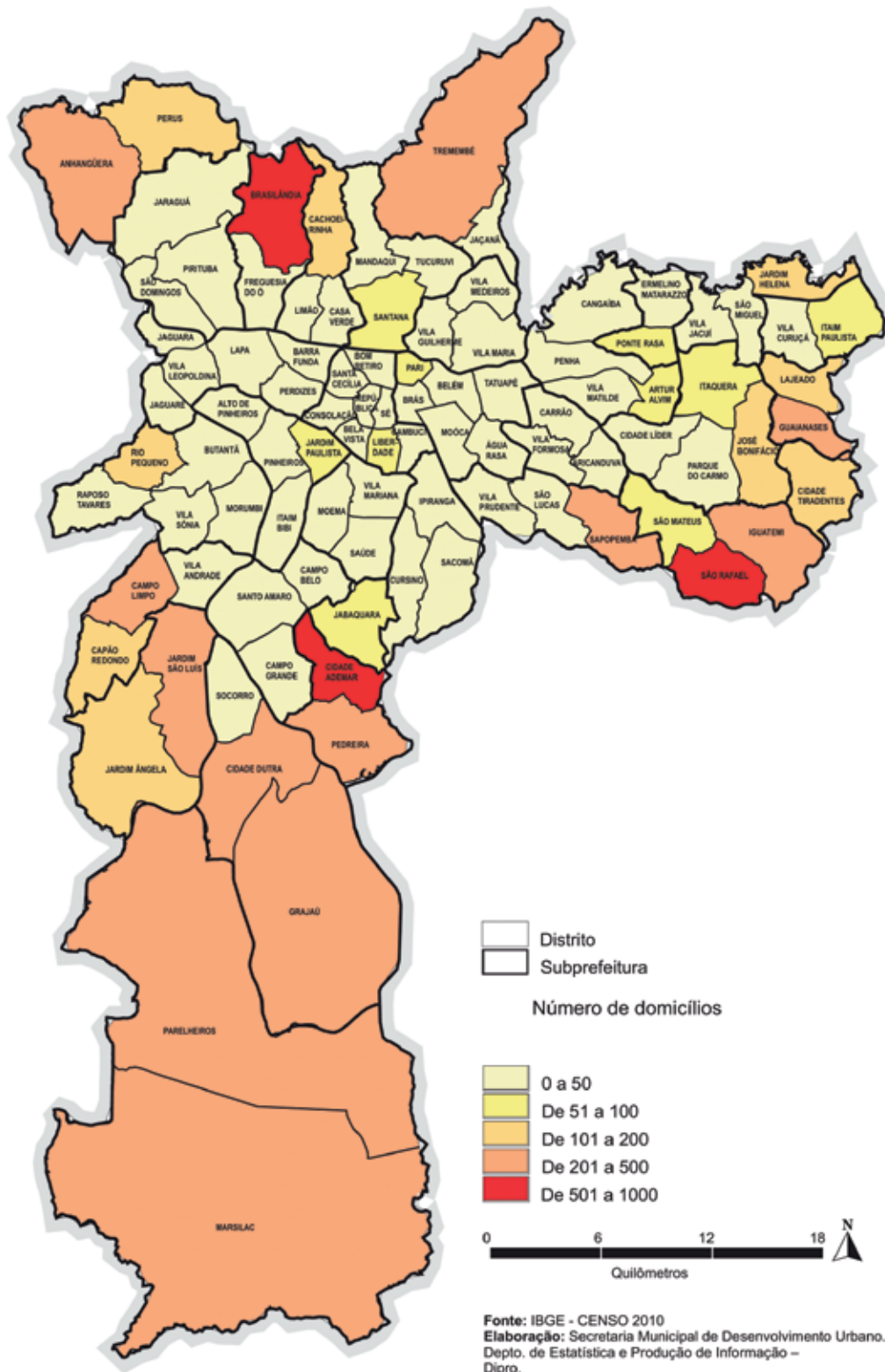
setor de serviços, devido principalmente à redução dos custos para essas atividades. (Bertolo *et al.*, 2015).

Figura 11: Domicílios sem rede de esgoto por distritos – Município de São Paulo 2010.



Fonte: Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (São Paulo/Município, s.d.s).

Figura 12: Domicílios sem coleta de lixo por distrito – Município de São Paulo 2010.



Fonte: Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (São Paulo/Município, s.d.r).

Segundo dados oficiais, 99,32% da população conta com abastecimento de água potável, 92,6% dos domicílios conta com tratamento sanitário adequado das águas residuais e 99,81% com coleta de resíduos (IBGE, 2010). A Figura 12 ilustra a distribuição dos domicílios por distrito sem rede de esgoto

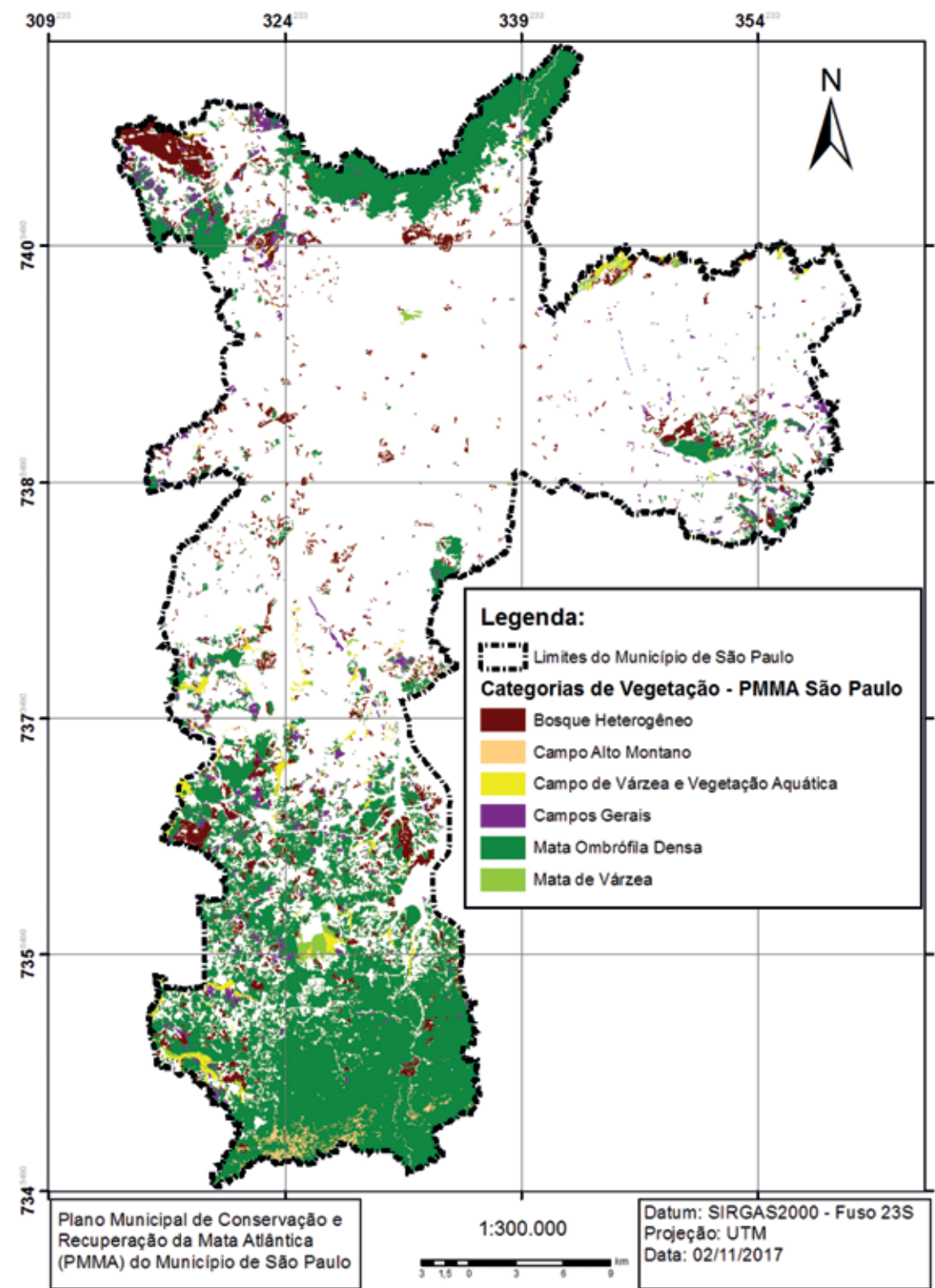
e sem coleta de resíduos. Mais uma vez, observa-se que essa população está majoritariamente localizada na região periférica da cidade.

Se hoje a cidade já enfrenta inúmeros desafios relacionados à minimização dos problemas socioambientais, é esperado que esses aumentem, não apenas pelos impactos da mudança climática, mas também pelo modo como se dá a expansão da cidade.

Somente 30% do território da cidade permanece recoberto por remanescentes do bioma Mata Atlântica. Na região urbanizada, a

vegetação encontra-se distribuída de forma fragmentada e desigual, incluindo os remanescentes de mata nativa, já bastante descaracterizados. É possível identificar bairros com altos índices de vegetação e outros com níveis baixíssimos (São Paulo/Município, 2017a).

Figura 13: Mapeamento dos remanescentes da Mata Atlântica 2017.

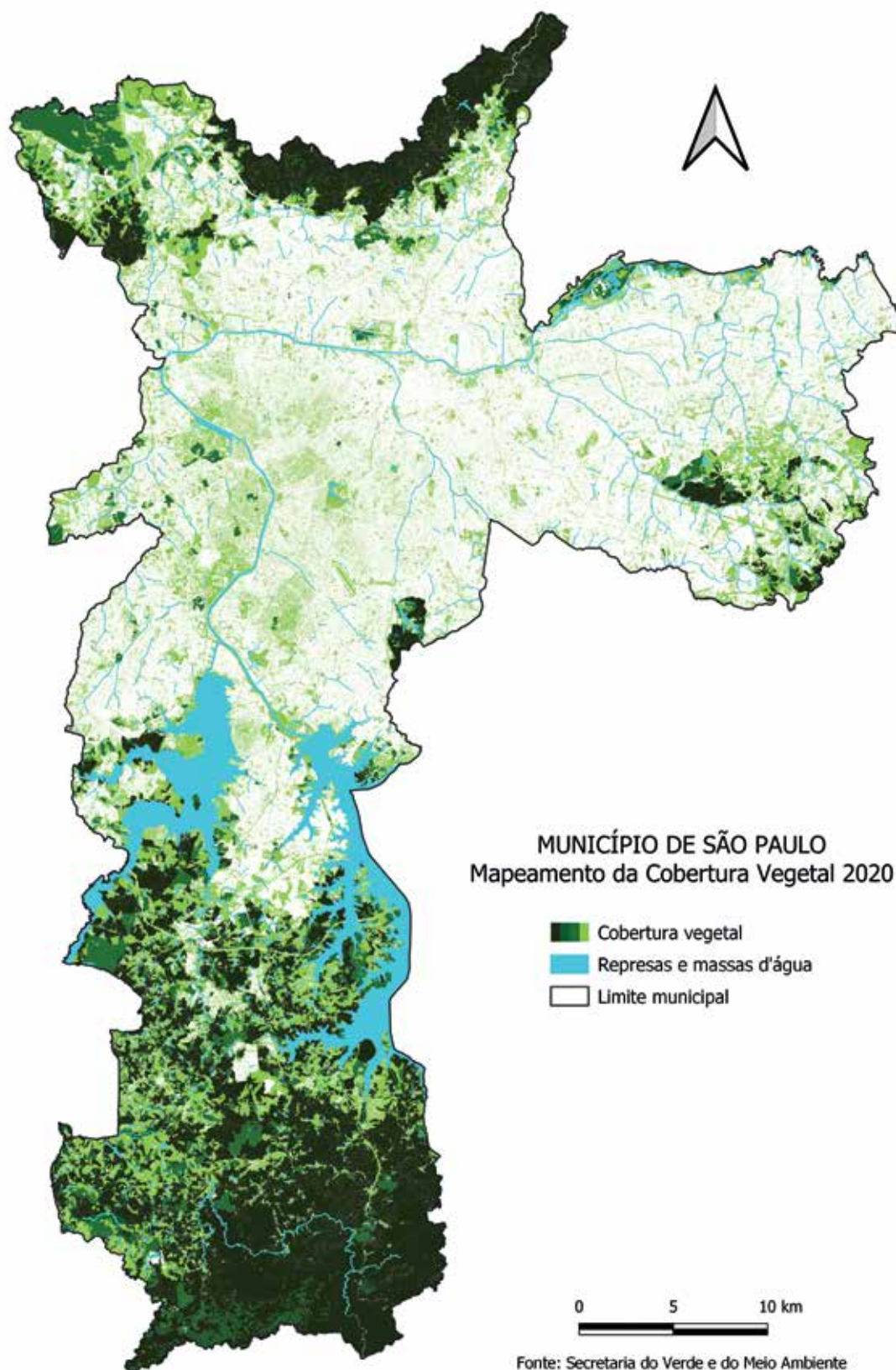


Fonte: Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (São Paulo/Município, 2017a).

É sabido que as áreas verdes contribuem para a manutenção da qualidade de vida dos habitantes ao diminuir os efeitos das ilhas e das ondas de calor, como também da poluição atmosférica, fenômenos recorrentes na cidade, em especial nos bairros centrais

e nos mais periféricos pouco arborizados. Além disso, podem reduzir os riscos de eventos extremos.

Figura 14: Cobertura vegetal do Município de São Paulo - 2020.



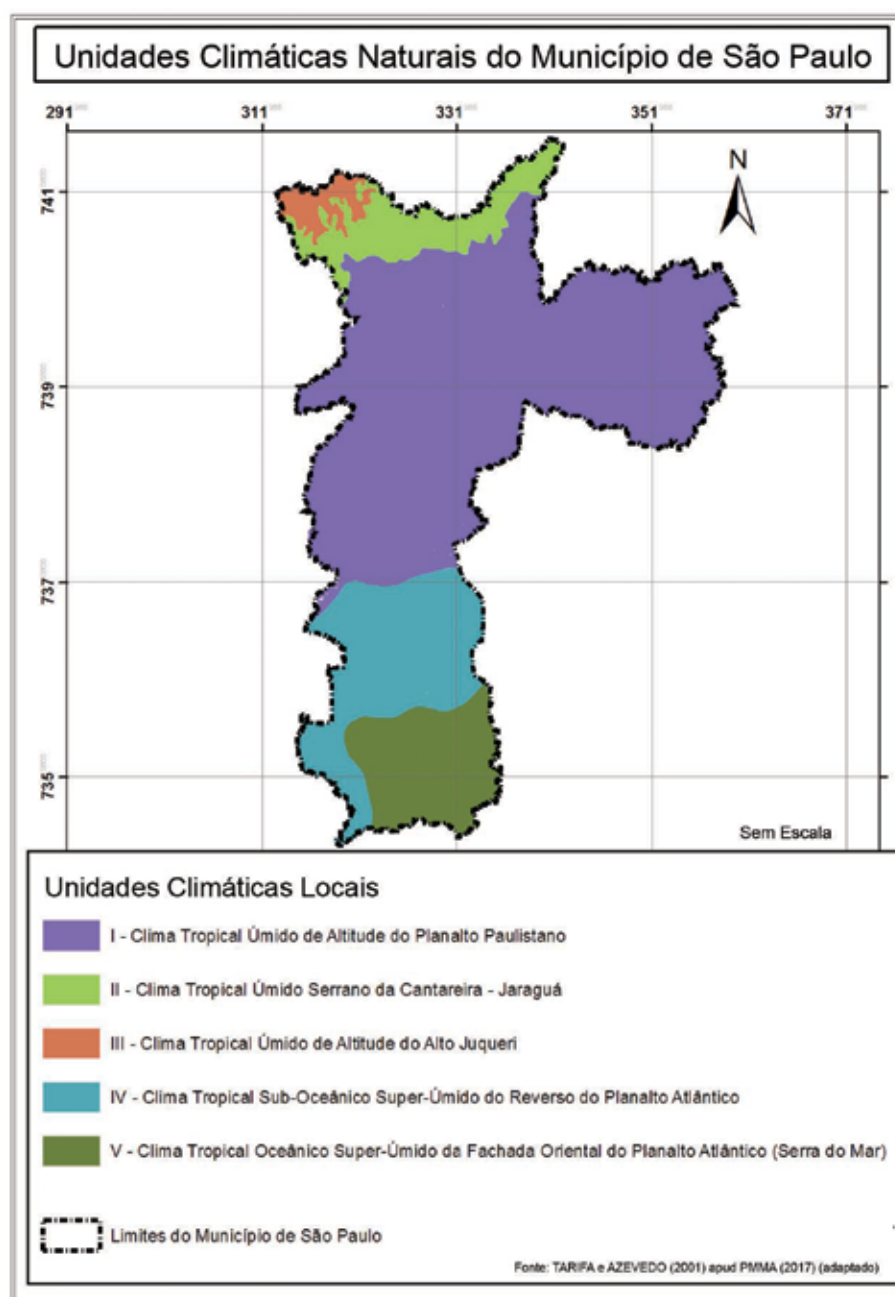
Fonte: Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (São Paulo/Município, 2020d).

Os resultados do mapeamento digital da cobertura vegetal de 2020, elaborado pela SVMMA, demonstram a existência de 735,99 km², ou 48,18%, de cobertura vegetal no território de São Paulo. Esse estudo é significativo e deve nortear ações de planejamento, prevenção e controle nas políticas públicas setoriais, que qualifiquem a gestão ambiental e urbanístico-ambiental, em especial no que se refere ao Sistema de Áreas Verdes, Áreas Protegidas e Espaços Livres preconizado no Plano Diretor Estratégico (São Paulo/Município, 2020d).

1.4. Mudança do clima na antiga terra da garoa

Segundo a classificação climática de Koeppen, baseada em dados mensais pluviométricos e termométricos, o Município apresenta clima tropical de altitude, caracterizado por totais pluviométricos elevados nos meses de verão e estiagem nos meses de inverno, com temperatura média nos meses mais quentes superior a 22 °C. O clima natural do Município é condicionado pela compartimentação do relevo, notadamente pela presença das serras do Mar e da Cantareira e da Bacia Sedimentar de São Paulo (Tarifa e Armani, 2001; Tarifa, 2001).

Figura 15: Unidades climáticas naturais de São Paulo.



Fonte: Tarifa (2001).



“(...) áreas arborizadas e fragmentos de vegetação nativa, chamadas ilhas de frescor, impactam de forma positiva o clima urbano”.

Diante da geomorfologia diversificada da cidade e características específicas de suas regiões, Tarifa (2001) subdividiu o clima de São Paulo em cinco unidades climáticas: Tropical Úmido de Altitude do Planalto Paulistano; Tropical Úmido Serrano da Cantareira – Jaraguá; Tropical Úmido de Altitude do Alto Juqueri; Tropical Sub-Oceânico-Super-Úmido do Reverso do Planalto Atlântico; e Tropical Oceânico Super-Úmido da Fachada Oriental do Planalto Atlântico (Serra do Mar).

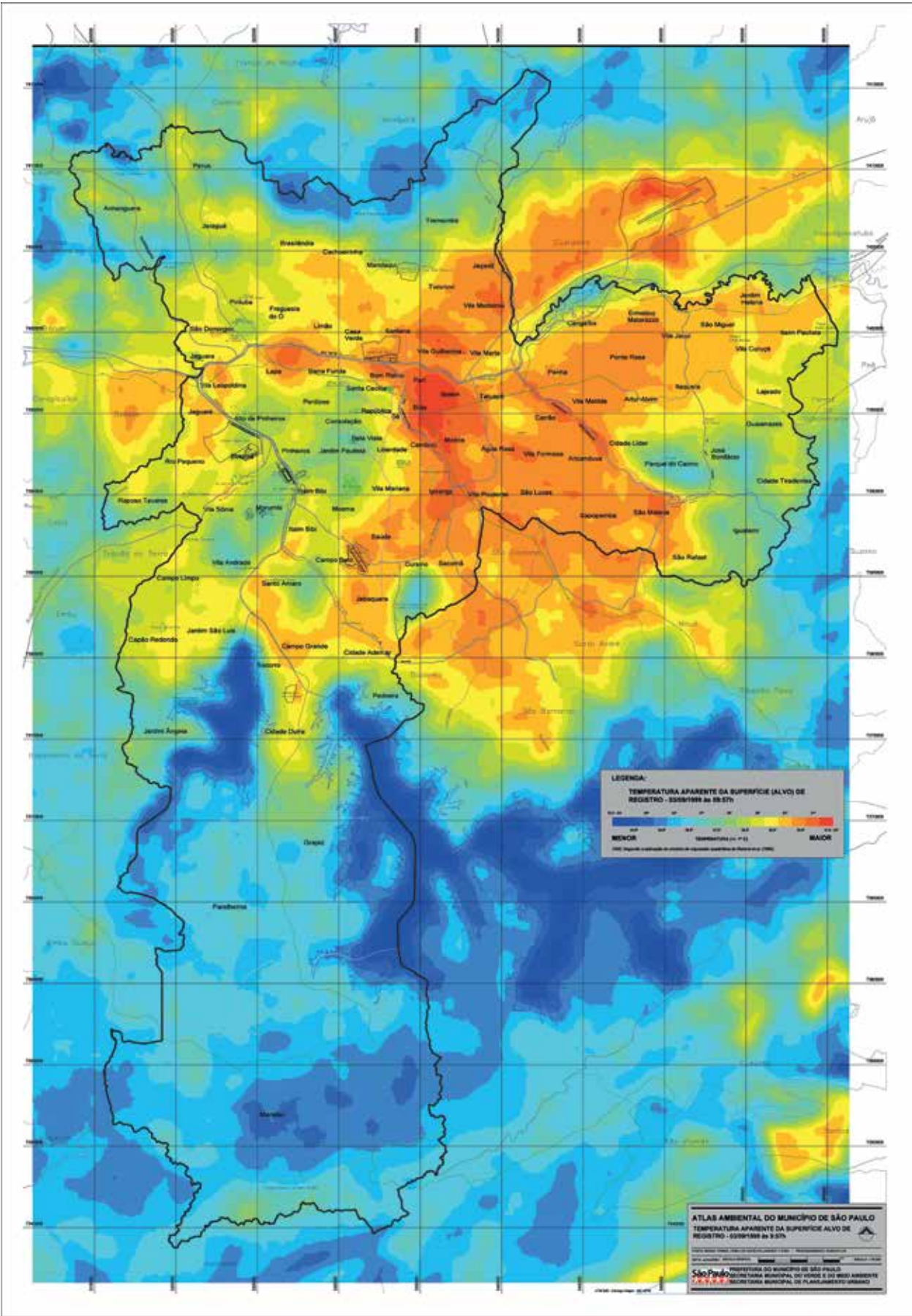
A posição geográfica de São Paulo e sua proximidade com o Oceano Atlântico, entretanto, provocam alterações climáticas, muitas vezes bruscas, no ritmo e na sucessão dos tipos de tempos, que variam de aquecimento a resfriamento intensos, em segmentos temporais de curta duração. Cada unidade climática natural, em seus diferentes níveis de hierarquia, guarda estreita relação com as várias superposições temporais: diárias, anuais e sazonais. Há momentos em que os fenômenos urbanos se impõem; em outros, os ritmos dos ciclones extratropicais ou das brisas predominam (Tarifa, 2001).

No início do Século XIX, o clima da cidade era fortemente influenciado pela presença da Mata Atlântica nativa e sua rede hídrica, com temperaturas amenas, e a formação da garoa, que por muitos anos caracterizou São Paulo.

As áreas urbanizadas, contudo, contribuem cada vez mais para a alteração do balanço de energia, gerando ilhas de calor, responsáveis por vários problemas, em particular aqueles relacionados à saúde da população e danos ao patrimônio edificado. Esse fenômeno decorre da retenção da energia no interior das cidades, devido aos volumes, tipologias e formas, cores e materiais de construção empregados nas edificações, como também das emissões de poluentes que, somados, reduzem o resfriamento natural.

As regiões com ausência de vegetação e prevalência de extensas áreas impermeabilizadas e asfaltadas apresentam maiores valores de temperatura de superfície e contribuem para a formação e intensificação das ilhas de calor. Por outro lado, áreas arborizadas e fragmentos de vegetação nativa, chamadas ilhas de frescor, impactam de forma positiva o clima urbano (Barros e Lombardo, 2016).

Figura 16: Temperatura aparente da superfície - 1999.



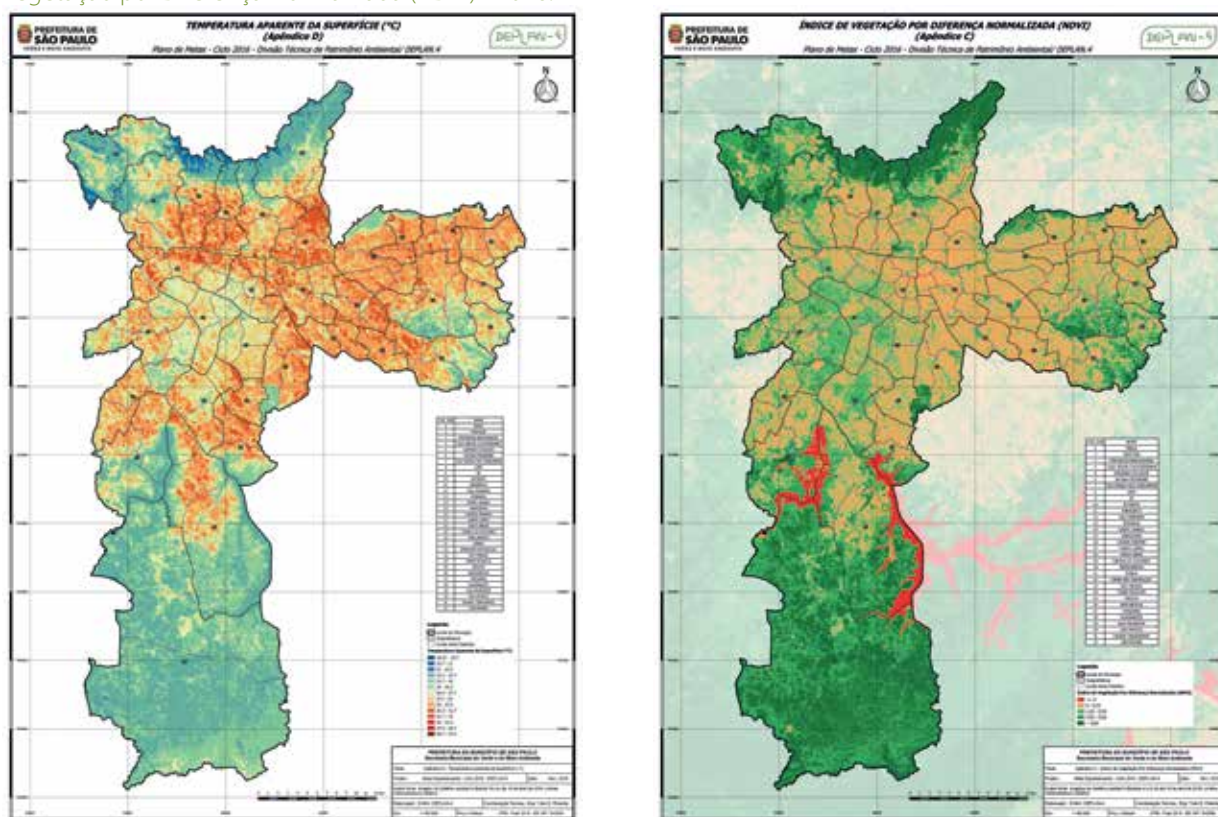
Fonte: Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (São Paulo/Município, 2002).

Conforme podemos observar na Figura 16, já em 2002 um estudo demonstrou que a cidade apresentava temperaturas mais amenas nas áreas com cobertura vegetal significativa, como as matas da Cantareira e extremo Sul, e mais elevadas na região central, além das antigas áreas industriais ao longo do rio Tamanduateí, na Zona Leste. Os diferentes padrões de uso e ocupação do espaço refletem na variação da temperatura. Áreas com maior conforto térmico foram encontradas nos denominados bairros jardins, como Jardim Europa, Cidade Jardim, Chácara Flora, Granja Julieta, onde se observa a predominância de ocupação residencial horizontal com arborização, enquanto as temperaturas mais elevadas estão nas áreas periféricas, notadamente na Zona Leste, resultado da ocupação total dos lotes pelas edificações e do déficit de arborização (São Paulo/Município, 2002).



Os diferentes padrões de uso e ocupação do espaço refletem na variação da temperatura nas cidades.

Figura 17: Temperatura aparente da superfície e sua correspondência com as regiões de maiores valores de Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) - 2016.



Fonte: Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (São Paulo, 2016).

Da mesma forma o Mapa de Temperatura Aparente de 2016 (Figura 17), demonstrou que as temperaturas estimadas mais elevadas foram identificadas nas manchas urbanas do Município, com destaque para as zonas Norte, Leste e Sul. Também foi verificada uma importante correspondência de regiões com maiores valores de Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), onde as temperaturas superficiais aparentes são mais amenas⁹.

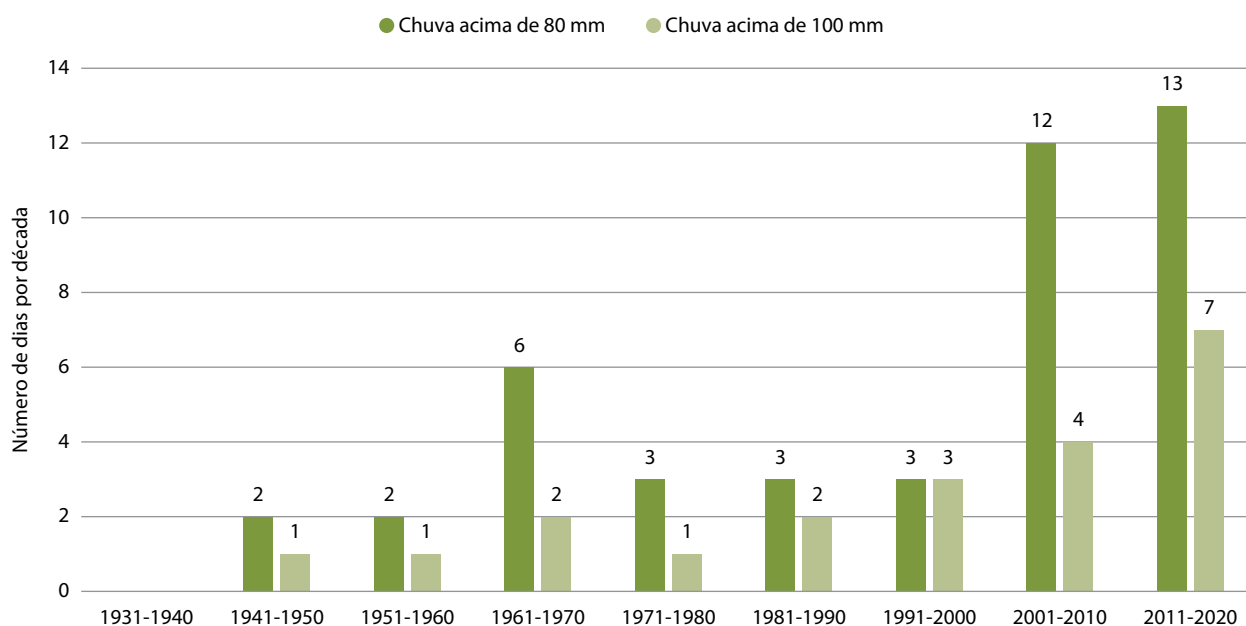
⁹ O estudo foi elaborado por meio do processamento digital de imagens de satélites com extração de informações provenientes da interação entre energia e matéria, como o Índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) e Temperatura Aparente da superfícies, possibilitando, no âmbito do estudo dos aspectos ambientais e serviços ecossistêmicos, a realização de análises por meio do cruzamento destas informações com dados territoriais disponíveis na base cartográfica de SVMA (Relatório Técnico, DEPLAN-4, 2016).

Estudos mais específicos sobre o clima da região metropolitana e da cidade de São Paulo têm apontado mudanças nas características naturais dessas unidades climáticas. A umidade relativa do ar, o padrão de chuvas e as temperaturas vêm sendo modificados nas últimas décadas em função da intensa urbanização, desmatamento e impermeabilização extensiva do solo (Nobre, 2011; Dias *et al.*, 2013; PMBC, 2016). As duas séries históricas mais antigas de pluviometria em São Paulo, a do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG-USP) e a do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), embora contem

com estações medidoras diferentes, apontam o aumento de chuvas fortes, conforme Figuras 18 e 19 abaixo.

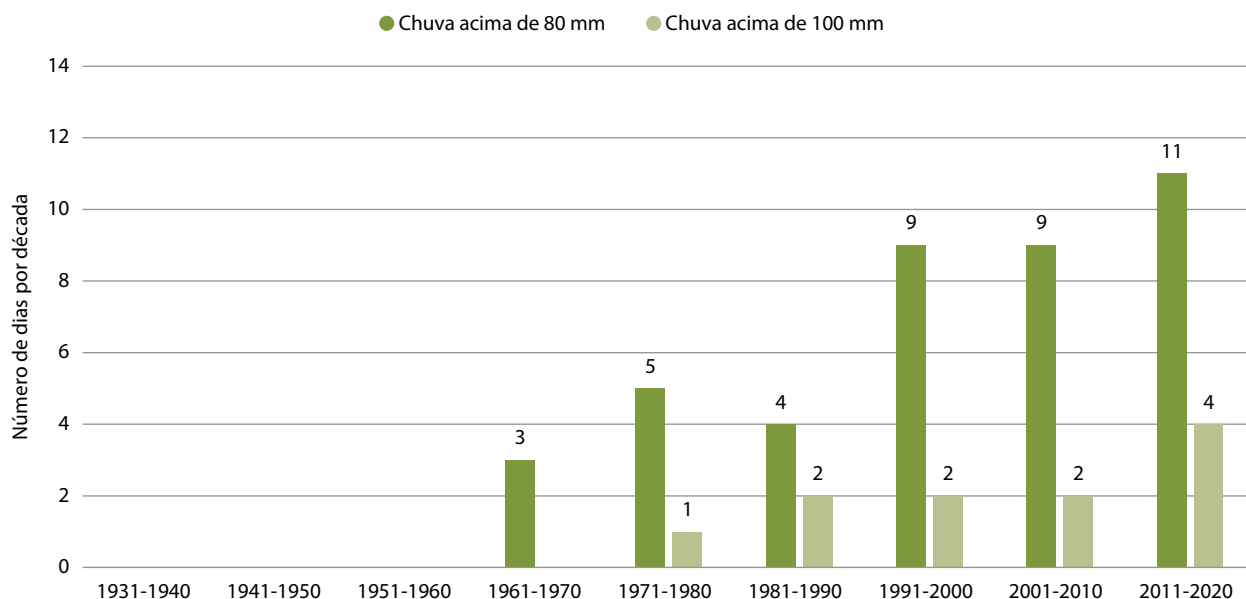
De acordo com Marengo *et al.* (2020), o número de chuvas intensas e volumosas acima de 100 mm/dia nos últimos 20 anos superou o acumulado dos registros das seis décadas anteriores na cidade de São Paulo (Figuras 18 e 19).

Figura 18: Chuvas acima de 80 mm e 100 mm (estação meteorológica do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG/USP)).



Fonte: Elaboração própria a partir de Marengo *et al.* (2020).

Figura 19: Chuvas acima de 80 mm e 100 mm (estação meteorológica Mirante de Santana, Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)).



Fonte: Elaboração própria a partir de Marengo *et al.* (2020).

A pesquisa, além de apontar o incremento da precipitação e o aumento dos dias secos consecutivos nos grandes centros urbanos (São Paulo, Campinas, Rio de Janeiro) sugere que as chuvas intensas estão concentradas em menos dias, entremeados por períodos mais longos sem chuvas. O aumento da temperatura média da Terra é um fato incontestável, resultando na alteração da dinâmica atmosférica, que reage ao aquecimento formando eventos extremos (Marengo *et al.*, 2020).

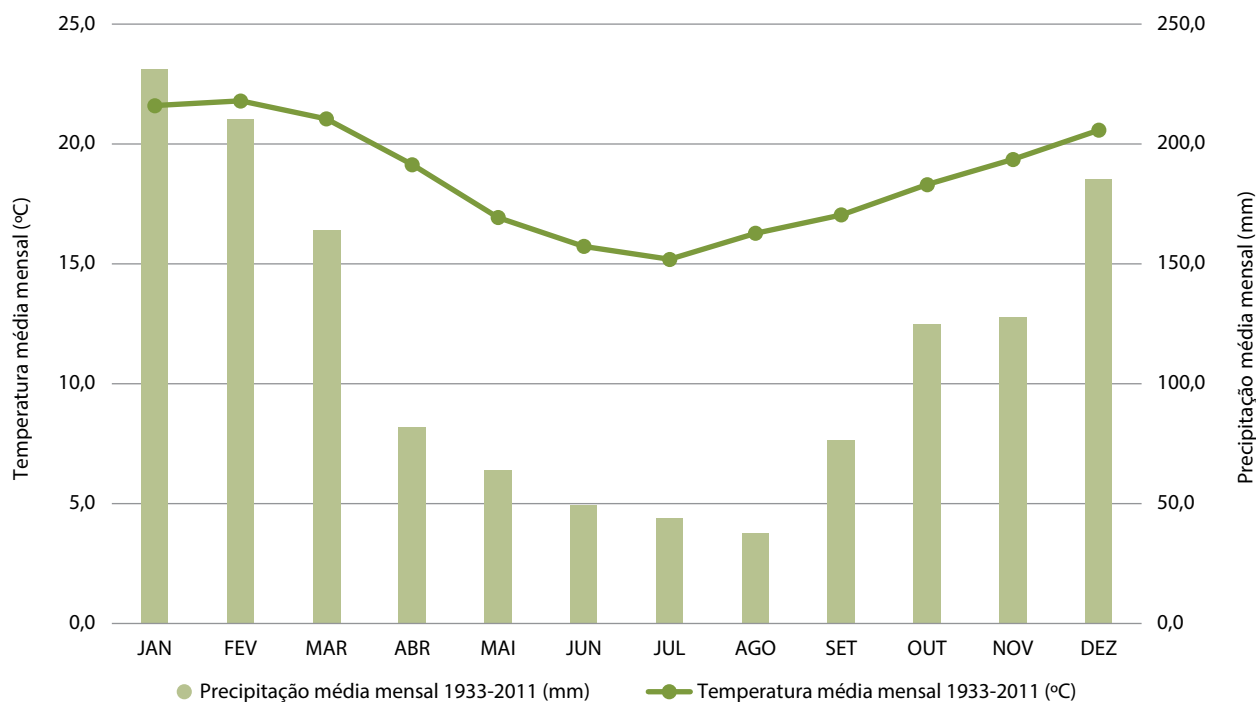
Os efeitos desses eventos já estão presentes na cidade e são potencializados pelas ilhas de calor e a proximidade com

o oceano Atlântico, que criam condições para a formação de tempestades (Dias, 2013).

A situação é particularmente mais preocupante para a população de menor poder aquisitivo, residente nas áreas urbanas mais frágeis, sem infraestrutura, pois eventos como precipitação extrema - os denominados "desastres naturais" -, resultam da combinação de fatores climáticos, meteorológicos, urbanos, econômicos e sociais (ibidem, 2020).

Entre 1933 e 2017, a maior temperatura registrada na cidade foi de 37,2 °C, no dia 17 de outubro de 2014, enquanto a menor temperatura registrada foi de -1,2 °C, nos dias 6 e 12 de julho de 1942 e no dia 2 de agosto de 1955. O valor extremo de precipitação ocorreu em 6 de março de 1966, alcançando 145,9 mm (USP/ IAG, 2017).

Figura 20: Climograma - Município de São Paulo - Estação Meteorológica do IAG-USP (1933 a 2011).



Fonte: Elaboração própria, 2020 (com base nos dados fornecidos pelo IAG/USP).

Análises estatísticas dos dados históricos de temperatura e precipitação do Município comprovam que houve um aumento nas temperaturas médias, mínimas e máximas e na precipitação média anual entre 1933 e 2017. A temperatura média aumentou 2,3 °C, a temperatura média máxima 2,1 °C e a temperatura média mínima 2,4 °C, enquanto a precipitação aumentou 511,8 mm no total anual (USP/IAG, 2017).

As mudanças observadas, com aumento nesses indicadores, implicam em impactos negativos na cidade. A mudança do clima não irá afetar somente a intensidade e a frequência dos eventos extremos, mas haverá a ampliação dos riscos socioambientais existentes, além da criação de novos riscos. No Estado de São Paulo, entre 2015 e janeiro de 2020, foram registrados 730 eventos extremos, 19 deles na capital (Marengo *et al.*, 2020).

Em 25 de maio de 2005 ocorreu uma chuva intensa com registro de 140,4 mm, que resultou em 103 pontos de alagamento simultâneos na cidade, principalmente nas regiões leste, sul e centro, deixando o rodízio de veículos suspenso e linhas de transporte público paralisadas por horas (Agência Brasil, 2017). Entre 2008 e 2013, São Paulo registrou 4.981 eventos de alagamentos (IBGE, 2014).

O evento extremo mais recente com fortes chuvas, até o fechamento deste estudo, ocorreu em 10 de fevereiro de 2020, com 208 mm em um dia apenas, resultando em 89 pontos de alagamento na cidade, 24 deles causados pelo transbordamento dos rios Tietê e Pinheiros (G1, 2020a).

Segundo o *City Risk Index*, São Paulo poderá sofrer uma perda anual de 6,54 bilhões de dólares, o que equivale a 2,12% do PIB, estimado em 308,6 bilhões de dólares, sendo o risco de inundações responsável pela perda de 0,59 bilhão de dólares no PIB paulista ao ano (Lloyd's, s.d.)¹⁰.

¹⁰ O *Lloyd's City Risk Index* baseia-se em pesquisas produzidas para o *Lloyd's* pelo Centro de Estudos de Risco de Cambridge da *Judge Business School* da Universidade de Cambridge. Disponível em: <https://cityriskindex.lloyds.com/explore/>.

A Federação do Comércio do Estado de São Paulo estimou um prejuízo de R\$ 110 milhões para o setor da chuva de fevereiro de 2020, o que corresponde a 11% da arrecadação do varejo das quatro regiões metropolitanas do estado por dia para o mês de fevereiro (Fecomércio, 2020).

As inundações implicam em outros riscos, como a insegurança alimentar, provocada pela incerteza na produção ou distribuição de alimentos. O *City Risk Index* projeta uma perda de 0,16 bilhão de dólares no PIB da cidade apenas referente ao choque de preços de *commodities*. Na chuva de fevereiro de 2020, apenas a Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp), que abastece e comercializa produtos alimentícios, pode ter tido um prejuízo de R\$ 21 milhões (Fecomércio, 2020).

As chuvas intensas com alagamentos podem levar à proliferação de doenças devido ao contato com águas contaminadas. As ocorrências de leptospirose, por exemplo, se intensificam na cidade no verão, principalmente em fevereiro, podendo chegar a um aumento de 150% nas internações pela doença, cerca de duas semanas após a ocorrência de chuvas maiores de 100 mm de precipitação (PBMC, 2016). As perdas de PIB projetadas para o risco de pandemias humanas podem chegar a 0,46 bilhões de dólares anuais na cidade (Lloyd's, s.d.).





A mudança do clima não irá afetar somente a intensidade e a frequência dos eventos extremos; haverá a ampliação dos riscos socioambientais existentes, além da criação de novos riscos.

No evento extremo de 2015, com chuvas volumosas, aproximadamente 800 mil casas ficaram sem energia elétrica devido a danos no sistema de transmissão causados pela queda de árvores (Agência Brasil, 2015). De acordo com o *City Risk Index*, esses eventos, podem levar a uma perda anual de 0,08 bilhão de dólares no PIB da cidade.

Em que pesem os impactos já vivenciados, esse quadro pode se agravar caso não ocorram ações adequadas que visem à mitigação de GEE e à adaptação, porque a tendência observada é o aumento dos eventos extremos.

Na região Sudeste do Brasil, segundo o Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC), as projeções apontam para um aumento entre 0,5 °C e 1 °C na temperatura, e 5% a 10% nas chuvas até 2040; no período de 2041-2070, temperatura e precipitação continuarão subindo, de 1,5 °C a 2 °C e de 15% a 20%, respectivamente. No final do século, 2071-2100, o padrão do clima será entre 2,5 °C e 3 °C mais quente e entre 25% e 30% mais chuvoso (PBMC, 2013).

Para a RMSP, as projeções apontam para uma elevação da temperatura do ar de até 2 °C em meados do Século XXI e de até 4 °C no final deste século, na região Sudeste, junto com o aumento das chuvas, que podem chegar até 20%, 30% e 50%, nos períodos de 2010-40, 2041-70 e 2071-2100. Por fim, com base nas tendências climáticas já identificadas, o estudo de Vulnerabilidade das Megacidades Brasileiras às Mudanças Climáticas apontou aumento da área suscetível a risco de enchentes e inundações em 254,45 km² até 2030, totalizando 806,8 km², o que corresponderia a 24,8% da área total da RMSP, aumentando também as áreas suscetíveis a risco de deslizamento em 48,67 km². A projeção é que o total de áreas de risco represente 2,15% das áreas urbanas totais na RMSP (Nobre et al., 2011).



RISCOS CLIMÁTICOS NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO





A chuva espalhando, todos os males
Ai ai, uiui (uiuiuiui), ai como isso arde
É bateria de celular, césio, similares
A peste invisível maculando os ares
Mercúrio nos rios, diesel nos mares, o solo estéril, é já fizeram sua parte
Uuh, ó, e salvem o planeta, papelzinho de bala no chão tio é muita treta
O sádico monstro está à frente
Sai do círculo vicioso e recicla sua mente (vamo estudá pô!)

(Chuva Ácida – Criolo)¹¹

¹¹ Letra e música de Criolo, inicialmente gravada e lançada em 2006. Fontes: 1) <https://www.vagalume.com.br/criolo/chuva-acida.html> (acesso em 28/08/2020); 2) Ganhor, J. P. O Rap na educação científica e tecnológica. Ciênc. Educ., Bauru, v. 25, n. 1, p. 163-180, 2019, Disponível em https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132019000100163 (acesso em 02/12/2020); 3) Criolo - Chuva Ácida (prod. Sala 70) / Ainda Há Tempo - Faixa 2. Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=F_baCPBeWNk (acesso em 28/08/2020).

O MAIOR DESAFIO DO SÉCULO XXI É RESPONDER EFETIVAMENTE AOS IMPACTOS DA MUDANÇA DO CLIMA. DESSA RESPOSTA DEPENDERÁ A CAPACIDADE DA HUMANIDADE EM LIDAR COM OS DEMAIS DESAFIOS POLÍTICOS, ECONÔMICOS E SOCIAIS DE LONGO PRAZO (WORLD ECONOMIC FORUM, 2020). EM ÁREAS URBANAS DE TODOS OS TAMANHOS, RISCOS E VULNERABILIDADES ASSOCIADOS À MUDANÇA DO CLIMA TÊM SE ACELERADO (IPCC, 2014B). EVENTOS CLIMÁTICOS JÁ SÃO E SE TORNARÃO CADA VEZ MAIS FREQUENTES. AS PROJEÇÕES SOBRE EVENTOS EXTREMOS FUTUROS RESSALTAM A URGÊNCIA DE AÇÃO LOCAL (IPCC, 2018D).

Entendemos oportuno observar que, ao final deste PlanClima SP há um Glossário, com a definição dos termos mais usados no campo da mudança do clima. Mas, para facilitar a melhor compreensão dos riscos, alguns desses conceitos estão aqui repetidos.

Segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês), eventos climáticos extremos – também chamados de extremos climáticos – são fenômenos cuja “frequência, duração e intensidade recebem a influência da mudança global e sua ocorrência resulta de um valor de variável meteorológica acima ou abaixo do valor-limite, perto da extremidade superior ou inferior da faixa de valores observados da variável” (IPCC, 2012a). Os eventos climáticos extremos podem ser ocasionados por eventos naturais ou induzidos fisicamente pelo ser humano, resultando em secas, chuvas intensas, inundações, deslizamentos, ondas de calor, dentre outros.

Tais eventos podem ocasionar grandes impactos nos sistemas naturais e humanos. Ainda segundo o IPCC, “os impactos geralmente referem-se aos efeitos nas vidas, meios de subsistência, saúde e bem-estar; ecossistemas e espécies; ativos econômicos, sociais e culturais; serviços (incluindo os serviços ecossistêmicos) e infraestruturas. Os impactos podem ser referidos como consequências ou resultados e podem ser adversos ou benéficos” (IPCC, 2018a).

Esses impactos são conhecidos pelos paulistanos e estão sendo incrementados pela mudança do clima. Alguns exemplos na cidade de São Paulo são: danos a moradias e infraestruturas devido a inundações; perdas econômicas devido à interrupção de serviços; interrupção de vias, prejudicando o transporte e a mobilidade de pessoas e bens, devido a fortes chuvas e inundações; aumento da incidência de doenças transmitidas por vetores – como leptospirose e dengue; aumento de doenças cardiorrespiratórias e períodos de escassez hídrica, como a crise enfrentada pela cidade em 2014.

Diferentes áreas da cidade e grupos populacionais sentem os impactos de maneira bastante desigual. De fato, a mudança do clima é extremamente desigual. As pessoas que menos se beneficiam de uma economia altamente dependente de combustíveis fósseis são as que sofrem os maiores impactos do aumento da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera (C40, 2020a).

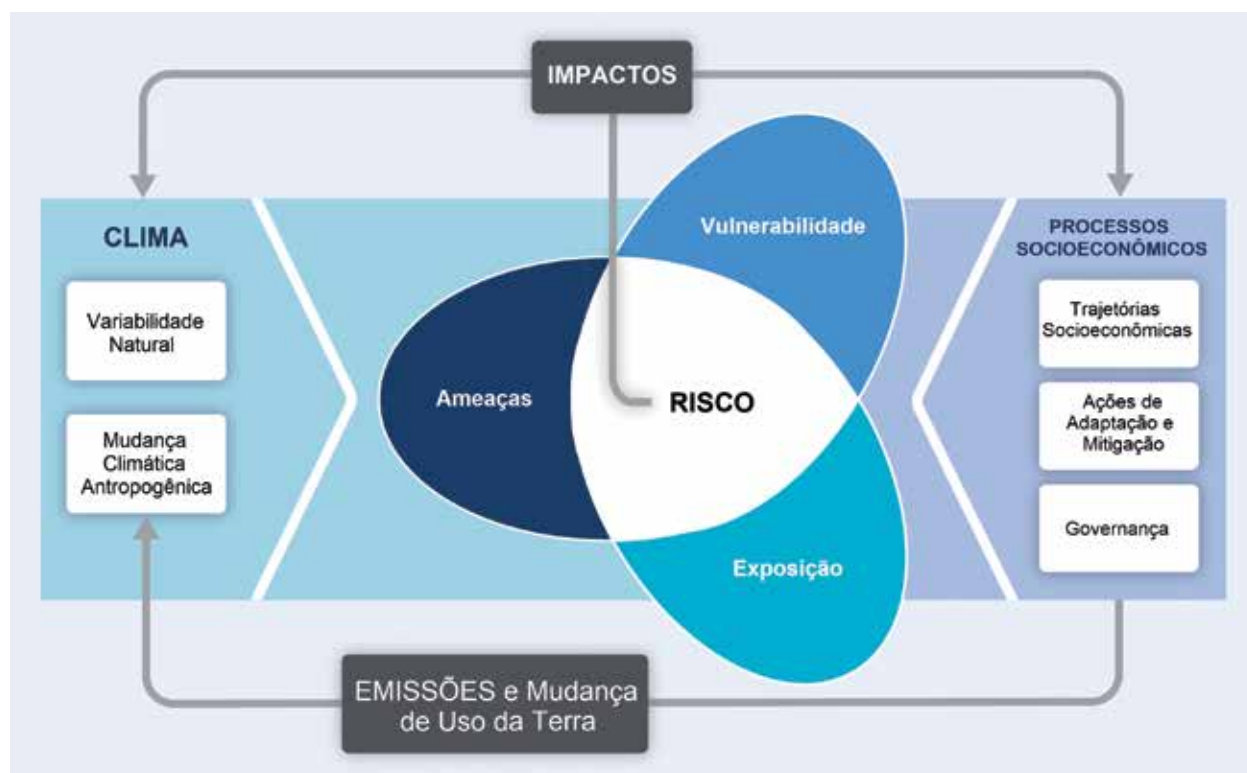
Essa desigualdade pode ser explicada pelo fato de que a severidade desses impactos resulta não apenas da ocorrência de um evento climático extremo, mas também da exposição e da vulnerabilidade dos sistemas humanos e naturais (IPCC, 2014c).

Isso porque “o risco é muitas vezes apresentado como uma probabilidade de ocorrência de eventos ou tendências, multiplicada pelos impactos, se esses eventos ocorrerem ou essas tendências existirem. Os riscos resultam da interação da vulnerabilidade, exposição e perigo” (IPCC, 2014b).



A redução da exposição ou da vulnerabilidade implica desenvolver capacidade adaptativa, que é uma combinação de habilidades, atributos e recursos disponíveis.

Figura 21: Impactos da mudança do clima.



Fonte: IPCC, 2014c.

Pode-se entender exposição como “presença de pessoas, meios de subsistência, espécimes, ecossistemas, funções ambientais, serviços, infraestruturas ou bens econômicos, sociais ou culturais ou em lugares em ambientes que poderiam ser afetados pelos efeitos das mudanças climáticas” (IPCC, 2014b). A vulnerabilidade é a “propensão ou a predisposição de uma comunidade a ser afetada negativamente, incluindo sua sensibilidade ou suscetibilidade” (IPCC, 2014b).

A redução da exposição ou da vulnerabilidade implica desenvolver capacidade adaptativa, que é uma “combinação de habilidades, atributos e recursos disponíveis para um indivíduo, comunidade, sociedade ou organização, que pode ser usada para se preparar e agir de forma a reduzir impactos adversos, moderar danos ou explorar oportunidades” (IPCC, 2018), bem como uma melhor capacidade de resposta, que resulte em uma “sociedade,

organização ou sistema apto a gerenciar ou superar essas condições adversas em curto ou médio prazo, utilizando-se de habilidades e recursos disponíveis na probabilidade de ocorrência desses eventos” (Brasil, AdaptaClima, 2011).

Para obter uma cidade resiliente, é preciso identificar e analisar também o grau de exposição e a vulnerabilidade a essas perturbações. Entende-se aqui como cidade resiliente, uma cidade onde os “sistemas sociais, econômicos e ambientais são capazes de lidar com eventos climáticos extremos e perturbações decorrentes, de forma a responder ou reorganizar-se para

que mantenham suas funções, identidade e estrutura essenciais, enquanto também mantêm a sua capacidade de adaptação, aprendizagem e transformação” (IPCC, 2014b).

Para lidar com os riscos climáticos e seus impactos, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas destaca a necessidade do desenvolvimento de ações de adaptação à mudança do clima nos ambientes urbanos (IPCC, 2014b). Ações de adaptação neste PlanClima SP são entendidas como aquelas que reduzem tanto a vulnerabilidade e a exposição aos perigos (ou ameaças climáticas), como as que aumentem a capacidade adaptativa das pessoas e das cidades.

Dessa forma, a elaboração de políticas públicas baseadas em evidência é fundamental para reduzir os impactos das ameaças climáticas existentes (IPCC, 2014b) e são de grande importância em muitos “contextos de tomada de decisão

em um mundo em mudança, com uma incerteza contínua acerca da gravidade e duração dos impactos das alterações climáticas e com limites à eficácia da adaptação” (IPCC 2014b) e “aos riscos que possam surgir, principalmente quando voltados a população mais vulnerável” (C40, 2020a). E, para isso, a identificação dos riscos climáticos envolve sua compreensão, suas correlações e outros aspectos a serem identificados, analisados e considerados para elaboração dessas políticas públicas (IPCC, 2014b).

A produção de conhecimento no campo da mudança do clima é muito dinâmica e a PMSP deve acompanhar esse processo de modo a realizar futuras análises mais robustas e aperfeiçoar os conteúdos que já integram este PlanClima SP. Para tanto, é crucial que a Prefeitura avance na produção de dados e indicadores que permitam melhor avaliar, não apenas os impactos das ameaças sobre a população, mas que também permitam uma melhor compreensão da exposição e da vulnerabilidade de outros sistemas e infraestruturas críticas para a cidade.

A Tabela 1 apresenta uma síntese de fatores de vulnerabilidade de infraestruturas críticas, para os quais a PMSP deverá rotinizar a produção e atualização de dados e indicadores, a fim de, futuramente, elaborar análises de riscos climáticos mais robustas e que avancem as ações de adaptação aos impactos da mudança do clima.

Tabela 1: Fatores de vulnerabilidade de infraestruturas críticas para as ameaças de ondas de calor, inundações e secas.

AMEAÇA	INFRAESTRUTURA CRÍTICA	DESCRIÇÃO	FATORES DE VULNERABILIDADE
Inundações	Transportes	Principais vias Linhas de ônibus Linhas de trem e metrô	Limiares de parada (cm de inundação ou mm de chuva); Quantidade de pessoas transportadas por linha; Tipo de asfaltamento; Tráfego de veículos; Tráfego dos caminhões ou VUC.
	Abastecimento de água	Sistemas de tratamento Sistemas de bombeamento Sistema de esgotamento	Proximidade horizontal e vertical a rios e córregos; Volume de passagem de água; Limiares de situação de sobrecarga.
	Energia, iluminação pública comunicação	Sistemas subterrâneos de transmissão	Regiões com cabeamento subterrâneo se tornam vulneráveis a efeitos de inundações.
	Infraestrutura social	Escolas Hospitais e UPA Corpo de Bombeiros Defesa Civil	Número de alunos atendidos; Capacidade de conversão em abrigos temporários; Capacidade de atendimento de doentes, monitoramento de doenças transmitidas pela água; Tempo para atendimento emergencial; Rotas de acesso.
	Abastecimento de Alimentos	Localização dos principais centros de distribuição Rotas de abastecimento	Proximidade horizontal e vertical a rios e córregos; Infraestrutura de mitigação presente; Movimentação diária (toneladas ou valor).
	Patrimônios culturais	Museus, pinacotecas e demais ativos culturais	Presença de acervo e avaliação de valor; Infraestrutura de mitigação presente; Idade da construção; Padrões/qualidade de manutenção do patrimônio.

AMEAÇA	INFRAESTRUTURA CRÍTICA	DESCRIÇÃO	FATORES DE VULNERABILIDADE
Inundações	Economia	Zonas comerciais, zonas industriais e parques tecnológicos	Localização dos centros e subcentros comerciais; Localização de distrito industrial; Localização parques tecnológicos; Infraestruturas de mitigação; Valores de ativos em estoque.
	Ambiental	Áreas de amortecimento Parques lineares Maciços florestais e remanescentes urbanos	Capacidade de absorção (m³); Área total; Quantidade de árvores.
Ondas de calor	Transportes	Principais vias Linhas de ônibus Linhas de trem e metrô	Porcentagem da frota com climatização; Idade da frota (eficiência dos climatizadores); Gastos em combustível extra pela climatização.
	Abastecimento de água	Sistemas de tratamento Sistemas de bombeamento	Previsões de aumento de consumo; Capacidade de suporte; Projeções da relação temperatura consumo.
	Energia	Sistema de distribuição	Capacidade suporte do sistema de distribuição; Estimativas de aumento do consumo por climatização;
	Infraestrutura social	Escolas Hospitais e UPA	Número de alunos atendidos; Número de pacientes atendidos; Registro de atendimentos relativos a problemas cardiovasculares.
	Abastecimento de alimentos	Localização dos principais centros de distribuição Rotas de abastecimento	Perdas estimadas por deterioração acelerada de alimentos; Gastos com refrigeração.
	Patrimônios culturais	Museus, pinacotecas e demais ativos culturais	Presença de acervo avaliado sensível ao calor; Padrões/qualidade de manutenção do patrimônio.
	Economia	Zonas comerciais, zonas industriais e parques tecnológicos	Localização de setores prejudicados pelas ondas de calor; Localização de setores beneficiados pelas ondas de calor.
	Ambiental	Maciços florestais e remanescentes urbanos	Limites de dessecação para perda de cobertura verde; Temperaturas máximas suportadas pela vegetação; Necessidade de Irrigação.
Secas meteorológicas	Abastecimento de água	Sistemas de tratamento Sistemas de bombeamento	Estoques, caixas de armazenamento; Projeções de chuva e vazão nas bacias de abastecimento; Sistemas de gestão das bacias.
	Infraestrutura social	Escolas Hospitais e UPA Corpo de Bombeiros Defesa Civil	Possibilidade de paralização de atendimentos/ atividades; Planos de priorização de fornecimento de água a hospitais e corpos de bombeiros.
	Abastecimento de alimentos	Localização dos principais centros de distribuição Rotas de abastecimento	Análises de vulnerabilidade no cinturão verde, necessidade de irrigação e demanda de água.
	Economia	Zonas comerciais, zonas industriais e parques tecnológicos	Consumo de água em indústrias; Perdas por paralização.
	Ambiental	Maciços florestais e remanescentes urbanos	Limites de dessecação para perda de cobertura verde; Necessidade de irrigação.

Fonte: Análise de Risco Climático - São Paulo (C40, 2020a).

2.1. Análise dos riscos climáticos futuros em São Paulo

A cidade de São Paulo, assim como as demais megacidades do planeta, tem enfrentado uma série de desafios relacionados às mudanças climáticas globais nas últimas décadas. As evidências apontam para aquecimento progressivo da temperatura média do planeta até o final do século (IPCC, 2014a), e é nas cidades que os efeitos dessas mudanças são mais sentidos. Ao mesmo tempo, porém, elas serão as arenas das principais discussões, mudanças sociais e superação dos desafios colocados pelos novos cenários climáticos (Martins, 2009).

A pressão causada pela expansão urbana acelerada e a falta de planejamento urbano integrado resultaram num crescente processo de segregação espacial e desigualdade social, o que tornou os desafios na cidade de São Paulo ainda mais complicados (Nobre, 2011). Os impactos das mudanças climáticas podem estar associados ao aumento do número de vítimas de enchentes, causadas por chuvas intensas e tempestades, e o aumento do número de mortes e doenças provocadas por ondas de calor e períodos de seca. Muitos desses fenômenos vêm ocorrendo ou são agravados como um dos resultados diretos do próprio processo de urbanização.

Uma das principais preocupações da sociedade contemporânea referente ao clima está relacionada à variabilidade climática atual e às possíveis mudanças futuras no clima nas grandes cidades, particularmente na frequência e intensidade dos eventos extremos climáticos e seus impactos na população nas áreas urbanas e suas periferias, mais vulneráveis aos riscos decorrentes desses eventos.

Ressalta-se que a vulnerabilidade de uma população está relacionada à propensão de ser afetada por ela, e é maior quanto maior for a sua sensibilidade aos danos e quanto menor for a sua capacidade adaptativa, uma vez que as mudanças climáticas agravam ainda mais as desigualdades existentes entre pobres e ricos ou entre as regiões centrais e periféricas (Beck, 2010).

No processo de elaboração deste PlanClima SP, a C40, no bojo da parceria com a PMSP, contratou estudo que avaliou as tendências de risco climático para 2030 e 2050 para duas das principais ameaças enfrentadas pela cidade: inundações e ondas de calor. Foi também realizada uma análise da ameaça de secas meteorológicas para as bacias hidrográficas envolvendo o Município¹².

Para tanto, foi adotada a abordagem de análise de risco do IPCC, apresentada em seu Quinto Relatório de Avaliação (AR5), em 2014 (IPCC, 2014a). Para os riscos de inundação e onda de calor, considerou-se a seguinte equação:

¹² No entanto, não foram analisadas as variáveis de exposição e vulnerabilidade, que compõem o indicador de risco, por insuficiência de dados no momento do estudo.

$$R = A_a \times E_a \times V_a$$

Onde:

A = Ameaça;

E = Exposição;

V = Vulnerabilidade;

a = representa o nível de análise adotado (setor censitário).

Para o estudo, o índice de risco foi produzido pela interação entre as regiões em que simultaneamente se verificam alta ameaça climática, alta vulnerabilidade e alta exposição para a população de cada setor censitário.

Para a modelagem dos indicadores de ameaça, foram considerados os dados do modelo climático regional ETA-HadGEM2ES (5 km x 5 km), considerando o cenário RCP8.5¹³, disponibilizados pelo Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC). O estudo utiliza também a imagem termal obtida pelo satélite LANDSAT, dados de uso do solo classificados pelo Mapbiomas e dados de ocorrência de inundações e alagamentos fornecidas pela Coordenação Municipal de Defesa Civil de São Paulo (Comdec).

Para a produção dos indicadores de vulnerabilidade, o estudo contempla o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), dados do Censo de 2010 (IBGE), além do Modelo Digital de Elevação (MDE), na escala de 30 m, fornecido pela Missão Topográfica Radar Shuttle (acrônimo em inglês SRTM).

¹³ Trajetória de Concentração Representativa (RCPs da sua sigla em inglês - *Representative Concentration Pathways*) é uma trajetória identificada pelo forçamento radiativo total aproximado causado por GEE no ano 2100 relativamente a 1750: 2,6 W/m², 4,5 W/m², 6,0 W/m² e 8,5 W/m². Cada um desses cenários representa um impacto diferente no forçamento radiativo e no aumento de temperatura na Terra. O cenário 8.5 é considerado um cenário com elevadas concentrações de emissões, que levariam a um maior aumento da temperatura da Terra até o fim do Século XXI – para além de 2 °C, oscilando em valores entre 2,6 °C e 4,8 °C (IPCC, 2014a); já o RCP 2,6 implica o menor aquecimento entre os RCPs adotados pelo IPCC.



As mudanças climáticas agravam ainda mais as desigualdades existentes entre pobres e ricos ou entre as regiões centrais e periféricas.

O estudo resulta, assim, em um maior detalhamento dos riscos associados às tendências de mudança do clima, contemplando a grande variação das áreas das subprefeituras. Os resultados são espacialmente explícitos: além de agregar a transversalidade dos diferentes componentes do índice de risco climático para a cidade, consideram os mais recentes dados dos modelos climáticos.

Apesar de permitir a identificação de ações de adaptação, no entanto, estudos como a análise de risco realizada para São Paulo devem ser interpretados com cautela, sobretudo na orientação de processos decisórios. Primeiramente, há de se considerar que o estudo apenas considera os riscos sobre a população e não analisa outros sistemas físicos, ambientais ou econômicos, nem seus impactos em infraestruturas críticas da cidade. Outro limitador do estudo reside no fato da análise considerar apenas um modelo climático (ETA-HadGEM2-ES – resolução 5 km x 5 km) e apenas um cenário de concentração de GEE (RCP 8.5).

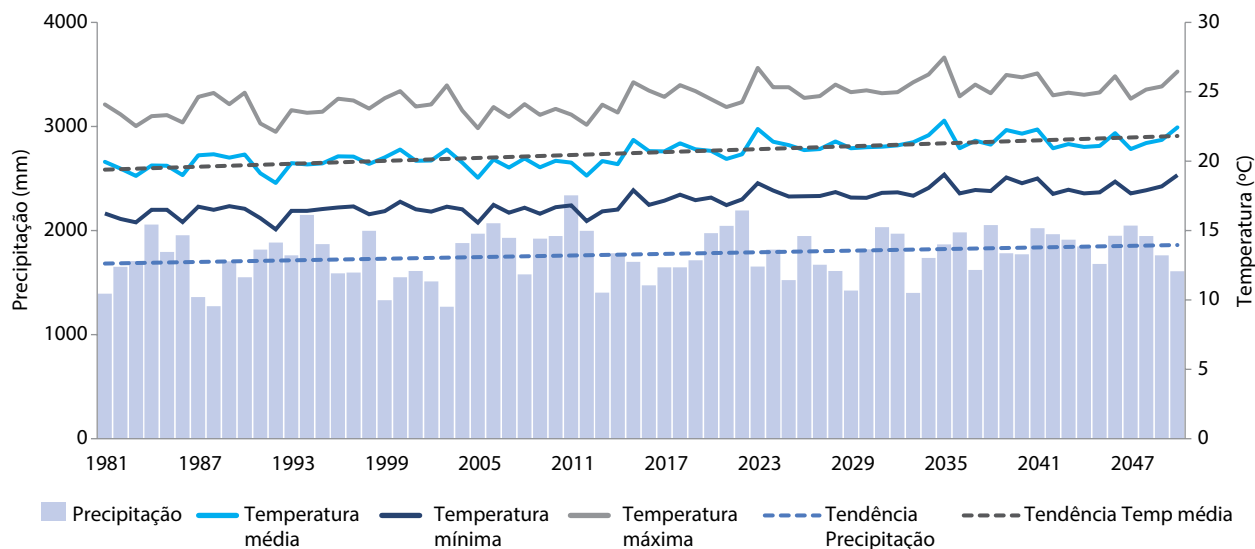
Ademais, deve-se ponderar que os modelos climáticos não levam em consideração os efeitos da expansão urbana e intensificação do efeito de ilhas urbanas de calor (C40, 2020a). Além disso, São Paulo está localizada exatamente ao longo do Trópico de Capricórnio, em uma área de transição entre a faixa tropical e a temperada, ou seja, em uma faixa de incertezas relacionadas a previsibilidade. Assim, todos esses fatores, devem ser considerados na interpretação dos resultados.

Os resultados do estudo são apresentados à frente, de maneira resumida e com a reprodução de excertos de mapas, gráficos e suas principais conclusões. A evidência é complementada com outros estudos acadêmicos importantes que se debruçam sobre a compreensão de tendências atuais e futuras para o clima de São Paulo. Compreender essas análises e suas limitações é o primeiro passo para a definição de ações de adaptação do PlanClima SP.

2.1.1. INTENSIFICAÇÃO DE CHUVAS E INUNDAÇÕES

Os modelos climáticos fornecem informações relevantes de projeções futuras para o entendimento dos processos e fenômenos atmosféricos críticos para estudos relacionados aos impactos da mudança do clima. Os modelos climáticos regionais utilizam como condições de contorno as informações dos modelos climáticos globais, geralmente incompatíveis com as escalas requeridas para estudos de impactos locais. Desse modo, os modelos globais, que descrevem os efeitos em larga escala e os processos de circulação atmosférica, determinam a sequência de eventos meteorológicos que caracterizam o clima de uma determinada região. Os modelos regionais incorporam uma série de informações locais para o refinamento dos resultados.

Figura 22: Evolução anual do total acumulado de precipitação e temperatura média, mínima e máximas anuais para São Paulo, com tendência de acréscimo de 0,03 °C por ano na temperatura média.

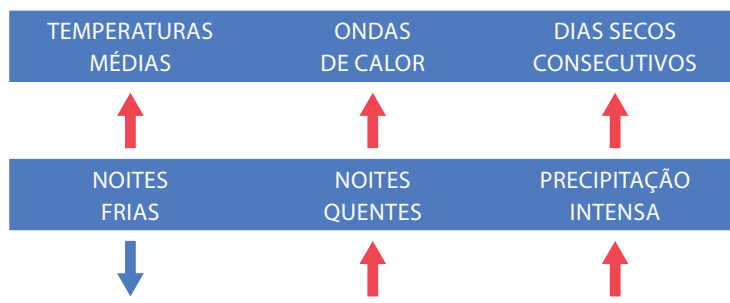


Fonte: Análise de Risco Climático - São Paulo (C40, 2020a).

A Análise de Risco Climático realizada para São Paulo (C40, 2020a), que adotou os resultados do modelo climático regional ETA-HadGEM2-ES (Inpe/CPTEC, 2014), indica que haverá, no horizonte até 2030-2040, aumento da temperatura média, aumento do número de noites quentes, diminuição do número de noites frias e aumento de eventos de ondas de calor. Além disso, os dados sugerem um aumento na temperatura média entre 2 °C a 3 °C até o final do século. Em relação às chuvas, resultados do mesmo modelo indicam que haverá, no mesmo período, aumento da precipitação intensa, ao mesmo tempo que também haverá aumento dos dias secos consecutivos.

A ameaça de inundação é bem distribuída pela cidade de São Paulo, os principais rios - Tietê, Pinheiros, Tamanduateí e Aricanduva - concentram as ocorrências ao redor de suas margens. Para avaliar a ameaça de inundação, é necessário representar a combinação dos fatores climáticos, tal como indicadores pluviométricos, com indicadores relativos à morfologia da localidade, além do escoamento superficial, que geram condições propícias para a configuração das ameaças.

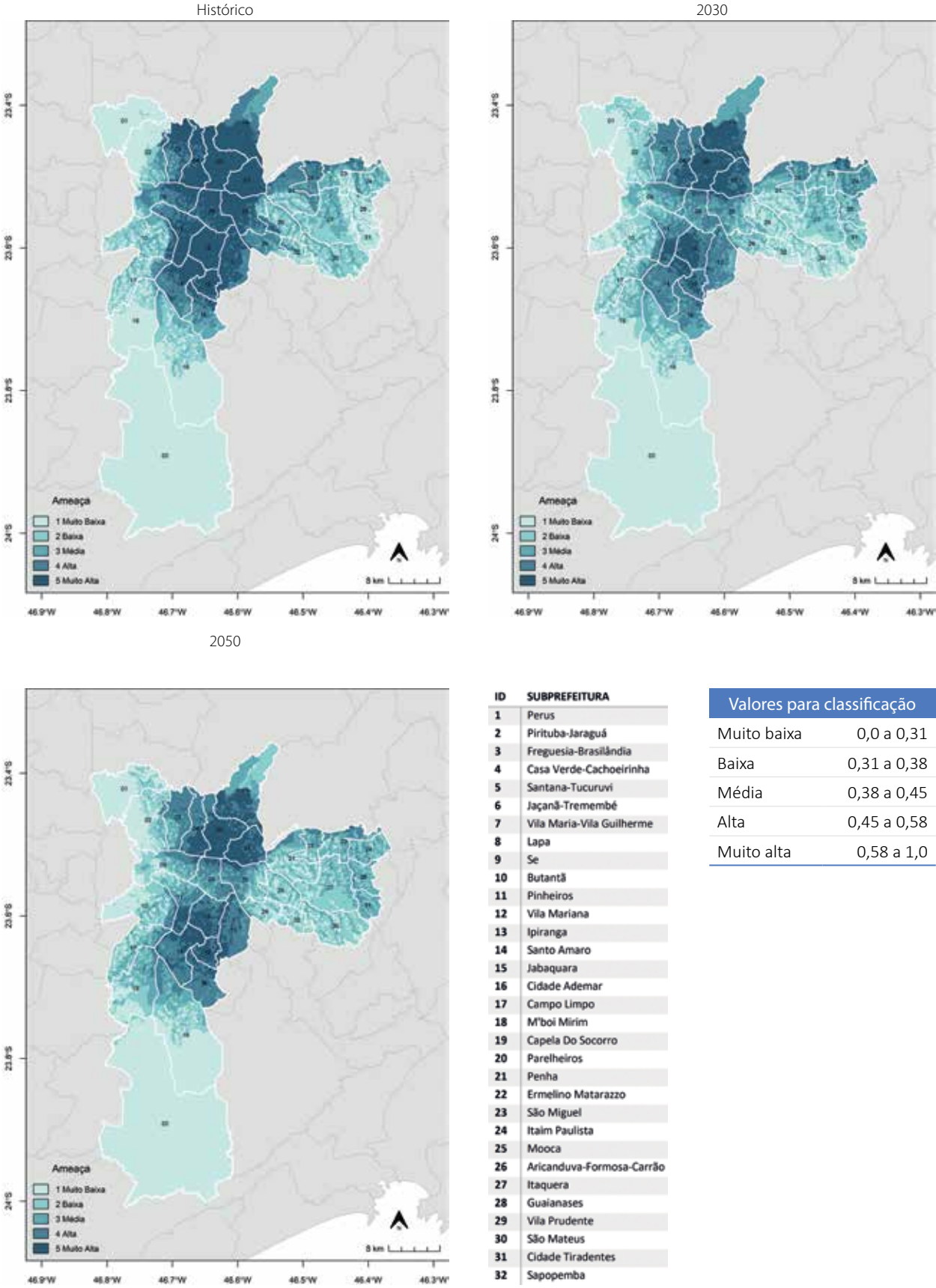
Figura 23: Resumo das projeções climáticas até 2100 para o Município de São Paulo.



Fonte: Elaboração C40 (2020a), com base em CPTEC-Inpe, 2014.

Segundo a metodologia utilizada, foram produzidos índices de ameaça para o cenário histórico referente ao período 1981-2010, e as ameaças projetadas para 2010-2030 e 2030-2050" (Figura 24).

Figura 24: Ameaça de inundações no Município de São Paulo, período de referência 1981-2010, projetada para 2030 e 2050.



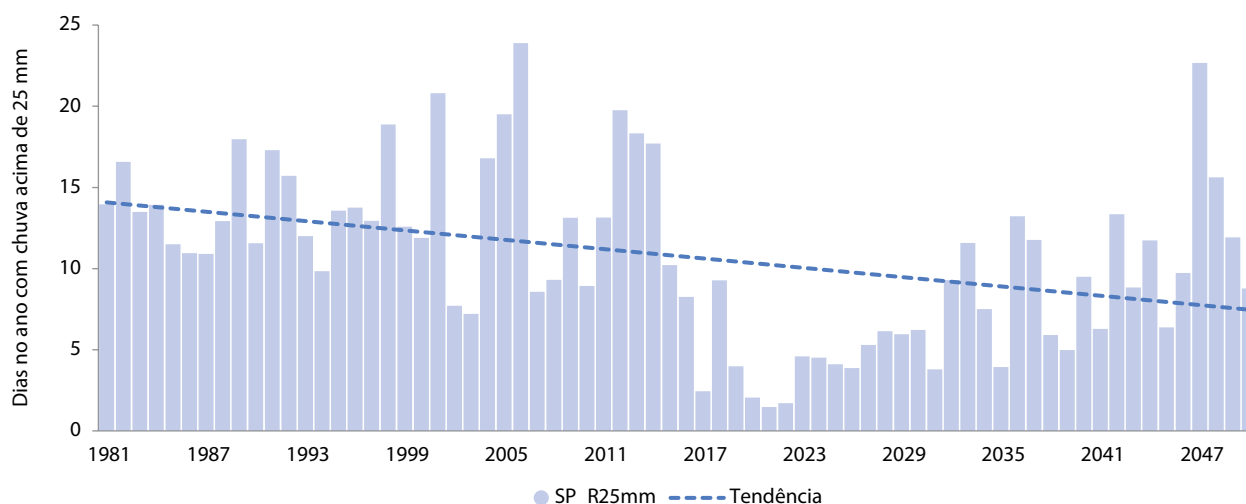
Fonte: Análise de Risco Climático - São Paulo (C40, 2020a).

Os mapas apresentam a evolução da ameaça de inundação na cidade de São Paulo. A redução da ameaça que se dá no período de 2010 a 2030 é da ordem de 6%, já a redução entre 2010 e 2050 é também da ordem de 6%. “Embora os testes em relação às médias de ameaças mostrem uma pequena diminuição, relacionada com a redução generalizada das variáveis de extremos climáticos utilizadas no cálculo do indicador, o resultado não alivia a pressão da ameaça climática sobre a cidade, existindo ainda áreas de alta e muito alta ameaça em todos os cenários” (C40, 2020a).

A evolução temporal das variáveis de extremos climáticos utilizadas pode ser vista nas Figuras 25, 26 e 27 a seguir, que apresentam, ano a ano, os dados históricos e as projeções até 2050, segundo o modelo Eta-HadGEM2-ES (CPTEC-Inpe) em sua versão mais recente. As variáveis consideradas como extremos climáticos em São Paulo são:

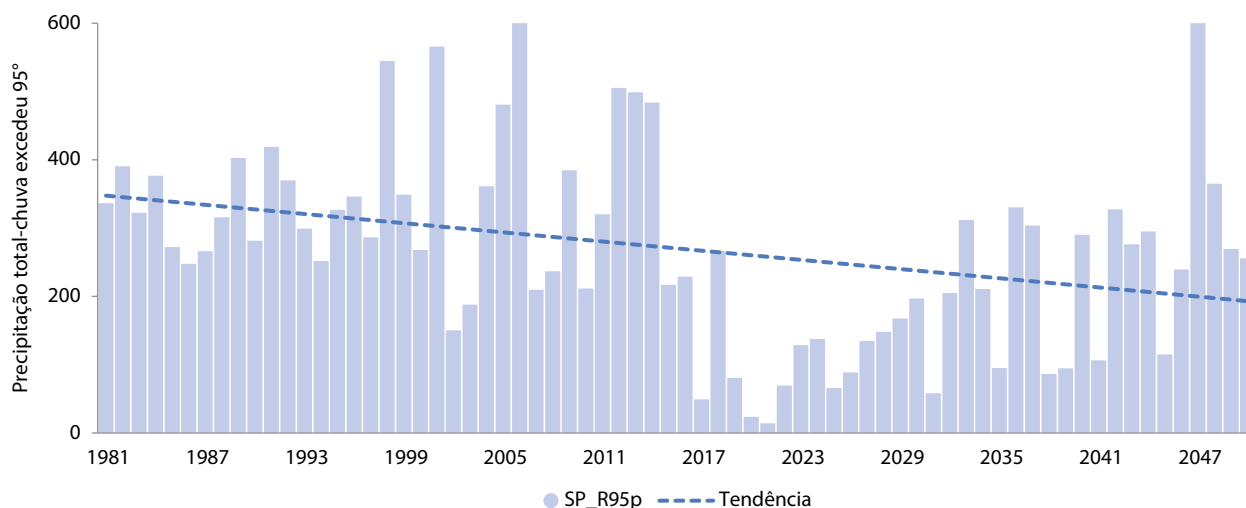
- a) R25 mm: dias no ano com chuvas acima de 25mm;
- b) R95p: precipitação total de chuva que excedeu o valor de 95% das chuvas;
- c) RX1day: máxima precipitação em um dia.

Figura 25: Evolução temporal do Indicador R25 mm para o Município de São Paulo, indicando a redução de 0,09 dias ao ano.



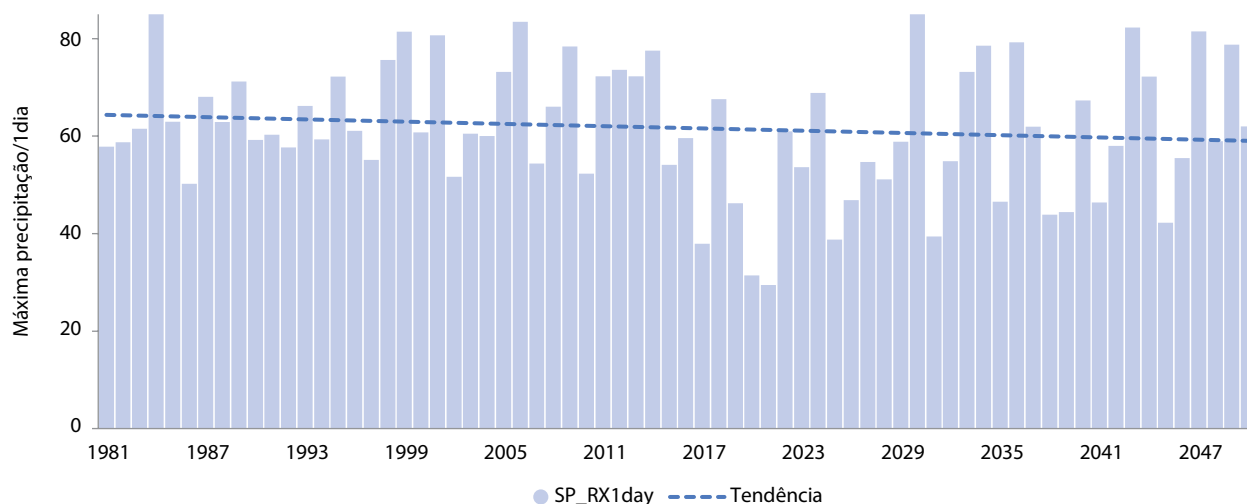
Fonte: Análise de Risco Climático - São Paulo (C40, 2020a).

Figura 26: Evolução temporal do indicador R95p para a região do Município de São Paulo, indicando a redução de 2,24 mm a cada ano.



Fonte: Análise de Risco Climático - São Paulo (C40, 2020a).

Figura 27: Evolução temporal do indicador RX1day para a região do Município de São Paulo, inclinação da linha de tendência não significativa.



Fonte: Análise de Risco Climático - São Paulo (C40, 2020a).

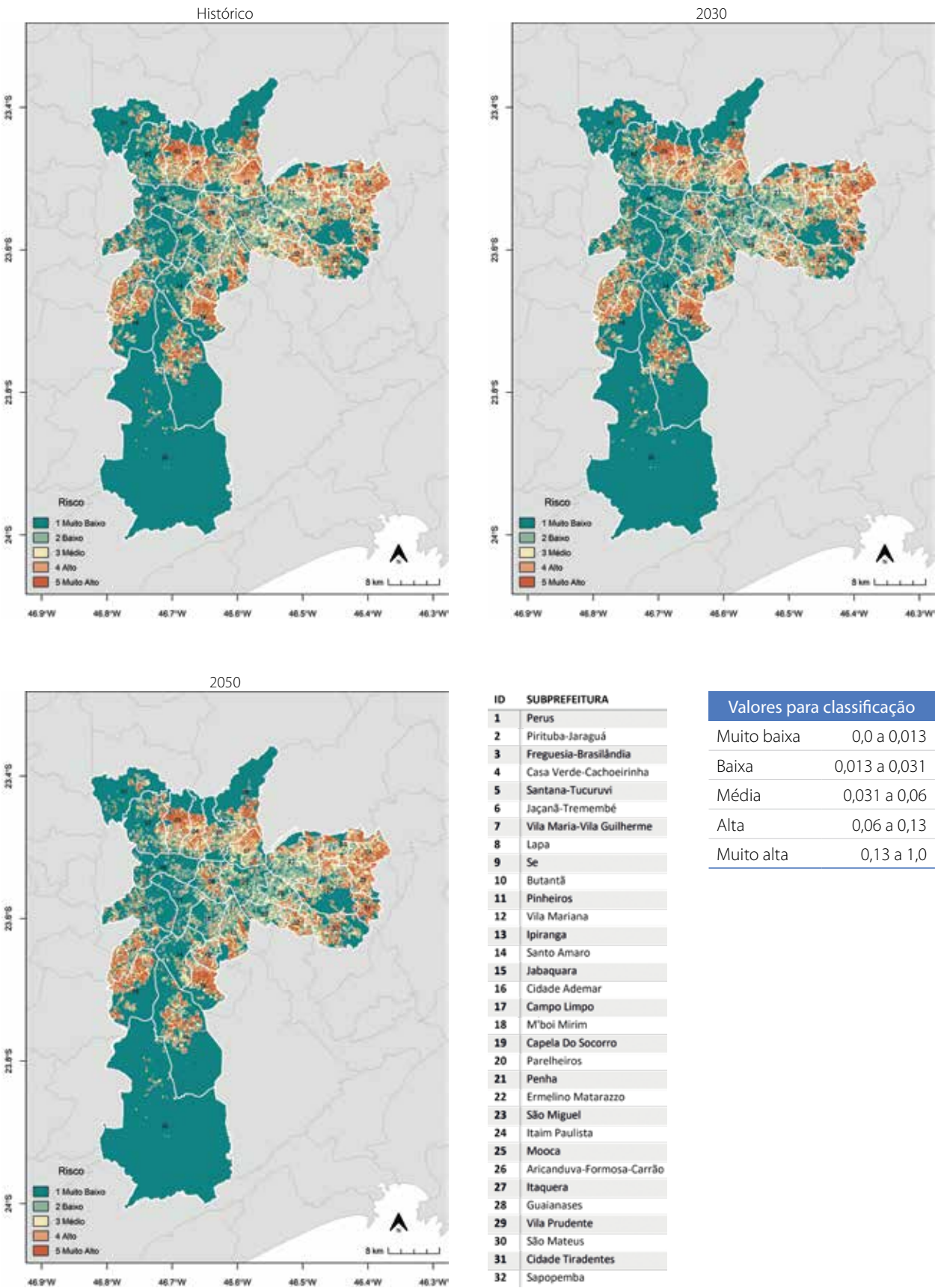
A interpretação desses resultados pode ser corroborada pelos estudos apresentados por Zilli *et al.* (2017) e Marengo *et al.* (2020), que apontam uma redução da precipitação leve a moderada e uma intensificação das chuvas extremas, a partir de dados observados. No entanto, a análise de ameaça de inundação deve ser associada a outros fatores de risco, não devendo ser realizada de modo isolado. Ou seja, elementos relacionados à vulnerabilidade e à exposição da população, além de fatores de gestão do risco e infraestruturas de drenagem, devem ser considerados.

O risco de inundação, por sua vez, é obtido pelo cruzamento dos indicadores de ameaça de inundação, exposição e vulnerabilidade da população. Uma vez que esses três indicadores se encontram na escala de 0 a 1, a distribuição de probabilidade acumulada de risco naturalmente assume valores mais próximos de 0. Desse modo, a representação por *quantis* minimiza esse problema, embora as classes de corte se concentrem em valores mais próximos de zero. A interpretação dos mapas se mantém, ou seja, cada uma das classes de risco representa as regiões em que o risco contém divisões equivalentes das probabilidades de ocorrência (tabela incluída nos mapas).

O resultado da combinação dos fatores que levam ao índice de risco de inundação é apresentado na Figura 28.

A ameaça de inundação é bem distribuída pela cidade de São Paulo, os principais rios - Tietê, Pinheiros, Tamanduateí e Aricanduva concentram as ocorrências ao redor de suas margens.

Figura 28: Risco de inundação sobre a cidade de São Paulo, período de referência 1981-2010, projetada para 2030 e 2050.



Fonte: Análise de Risco Climático - São Paulo (C40, 2020a).

(2020a) “O comportamento do risco é, por consequência, similar ao da ameaça visível nos mapas. Deve-se considerar que o índice de risco climático não inclui a análise de recorrência. Os dados apresentados incluem uma análise de tendência do comportamento climático respeitando o período analisado. É possível ver uma pequena redução de risco entre o período histórico e ambos os cenários projetados, considerando que apenas as variáveis climáticas são alteradas neste índice de risco” (C40, 2020a).

De acordo com as limitações do índice aqui apresentado, o possível crescimento populacional, a expansão da mancha urbana, o adensamento e as modificações da pirâmide etária previstas para a cidade de São Paulo, é possível assumir que o risco relativo à ameaça de inundação vai se manter alto nos próximos 10 a 30 anos.

Figura 29: Diferenças entre enchente, alagamento e inundação.

ENCHENTE OU CHEIA
É o aumento temporário do nível da água no canal de drenagem devido ao aumento da vazão, atingindo a cota máxima do canal, porém, sem transbordamento. As enchentes são geralmente causadas por tempestades intensas - nuvens muito grandes e carregadas com trovoadas -, podem durar minutos ou horas, dependendo da intensidade e da duração da chuva, da topografia, das condições e da cobertura do solo. Em áreas muito urbanizadas, quando ocorrem chuvas muito fortes, como as enxurradas, bueiros e tubulações não têm capacidade para transportar toda a água. As enxurradas podem arrastar veículos, pessoas, animais e móveis por vários quilômetros. A força das águas pode ainda arrancar árvores, destruir edificações e causar corrida de massa.
ALAGAMENTO
É caracterizado pela extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana e consequente acúmulo de água em ruas, calçadas ou outras infraestruturas urbanas, em decorrência de precipitações intensas. O alagamento não é um desastre natural.
INUNDAÇÃO
Se caracteriza pelo transbordamento das águas de um canal de drenagem, atingindo as áreas marginais: planície de inundação ou áreas de várzea. Em grandes cidades, é comum atribuir o nome de inundação ao processo de alagamento urbano.

Fonte: Elaboração própria.

Figura 30: Diferenças entre as três ameaças: enchente, alagamento e inundação.



Fonte: São Bernardo do Campo, *apud* CPRM (2017).

2.1.2. SECA

A variabilidade natural do clima pode provocar alterações no regime de chuvas, com maior ou menor intensidade de precipitações, mas desvios elevados em relação ao padrão tipicamente esperado são classificados como *eventos extremos*.

A seca é um evento que se estabelece em um período contínuo de redução da disponibilidade de água, se comparado às condições normais para uma determinada região, sendo insuficiente para atender as demandas da sociedade e do meio ambiente (Chagas, 2018).

O aquecimento global e a mudança do clima podem agravar as secas em lugares que são normalmente secos, criando condições para incêndios florestais e ondas de calor.

Os reservatórios de água da região Sudeste são abastecidos pelas chuvas durante o verão (estação chuvosa), que mantém seu fornecimento para os vários setores da sociedade ao longo do período de estiagem, que geralmente se inicia em abril e termina por volta de outubro de cada ano (Ambrizzi, Coelho, 2018). Portanto, o abastecimento da RMSP depende fortemente da quantidade de chuvas da estação de maior pluviosidade.

O volume de chuvas na região Sudeste do Brasil, com destaque para a região metropolitana, porém, vem diminuindo e se tornando predominantemente deficitário desde o final do Século XX, com destaque para os anos de 2013/2014, período em que se observou a seca mais severa, considerada excepcional (Ambrizzi, Coelho, 2018).

Nesse período, as vazões afluentes ao Sistema Cantareira de abastecimento, por exemplo, foram bem menores do que a média histórica registrada desde 1930. Em 2014, esse Sistema recebeu 23% da média histórica das afluições e, em 2015, 50%. Diante da crise hídrica, houve autorização do governo para utilização da reserva técnica do Sistema, conhecido como *volume morto*, cuja capacidade é de 480 bilhões de litros de água, localizados sob as estruturas de operação dos reservatórios e acessíveis apenas por bombeamento (ANA, s.d.).

A estiagem de junho/julho em 2018 (sem precipitação média acima de 1mm), observada na capital paulista, corresponde à sétima maior estiagem da série histórica entre 1961 a 2018, isso é, em 57 anos (Inmet, s.d.).

Em 6 de dezembro de 2020, o volume total armazenado nos sistemas que abastecem a Região Metropolitana era de 43,5% e, no Sistema Cantareira, esse índice era de 31,3%, segundo a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) e a Agência Nacional de Águas (ANA), respectivamente. Esse fato, que comprova o baixo nível dos reservatórios que abastecem a RMSP, desperta um alerta acerca da possibilidade de uma nova crise hídrica em 2021, se comparada à de 2015 em São Paulo.



O abastecimento da RMSP depende fortemente da quantidade de chuvas da estação de maior pluviosidade.

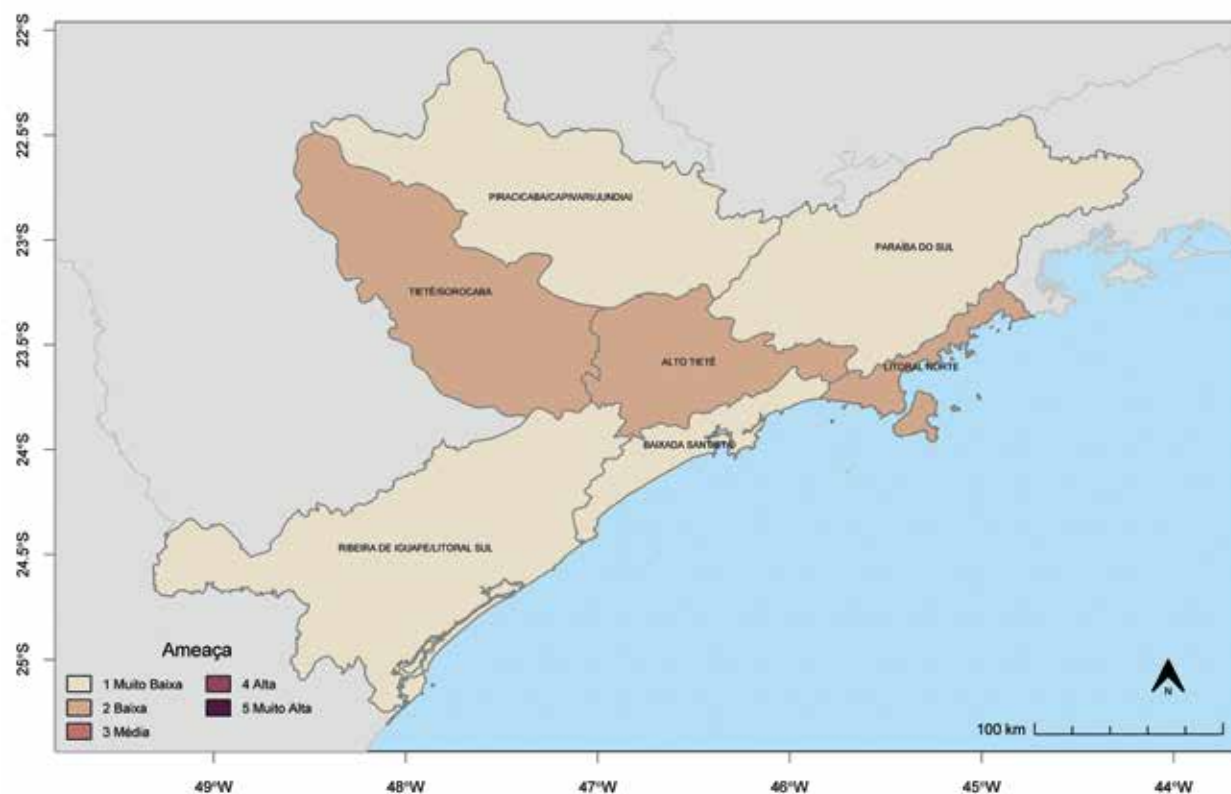
De acordo com esses dados, o Sistema Cantareira se encontra na Faixa 3 – Alerta, na classificação definida pela ANA e pelo Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEE). Segundo o professor Pedro Côrtes, “a gente corre, sim, um risco grande de uma nova crise hídrica pelo menos até metade de 2021” (Côrtes, 2020).

De acordo com o relatório Análise de Risco Climático – São Paulo¹⁴ (C40, 2020b), que investigou indicadores de precipitação relacionados à ameaça de seca meteorológica¹⁵ em sete macrobacias que circundam a RMSP, está previsto para o Município um aumento médio da ordem de 34% da ameaça de seca meteorológica entre o período de 2010 e 2030. Além disso, o modelo climático utilizado prevê um arrefecimento dessa ameaça no médio prazo, cujo aumento, entre 2010 e 2050, é da ordem de 20%.

¹⁴ Na análise de risco climático para a seca meteorológica, foi avaliado somente o indicador de ameaça (devido a questões de limitação metodológica), considerando as bacias hidrográficas Baixada Santista, Piracicaba/Capivari/Jundiaí, Litoral Norte, Tietê/Sorocaba, Ribeira de Iguape/Litoral Sul, Paraíba do Sul e Alto Tietê, que envolvem o território do Município. Para a projeção das ameaças climáticas, foi utilizado o modelo climático regional disponibilizado pelo CPTEC, Eta-HadGEM2-ES, com resolução de 5 km x 5 km, considerando o cenário de concentração de GEE RCP 8.5 e os horizontes temporais presente (usando o ano base de 2010) e futuros (2030 e 2050).

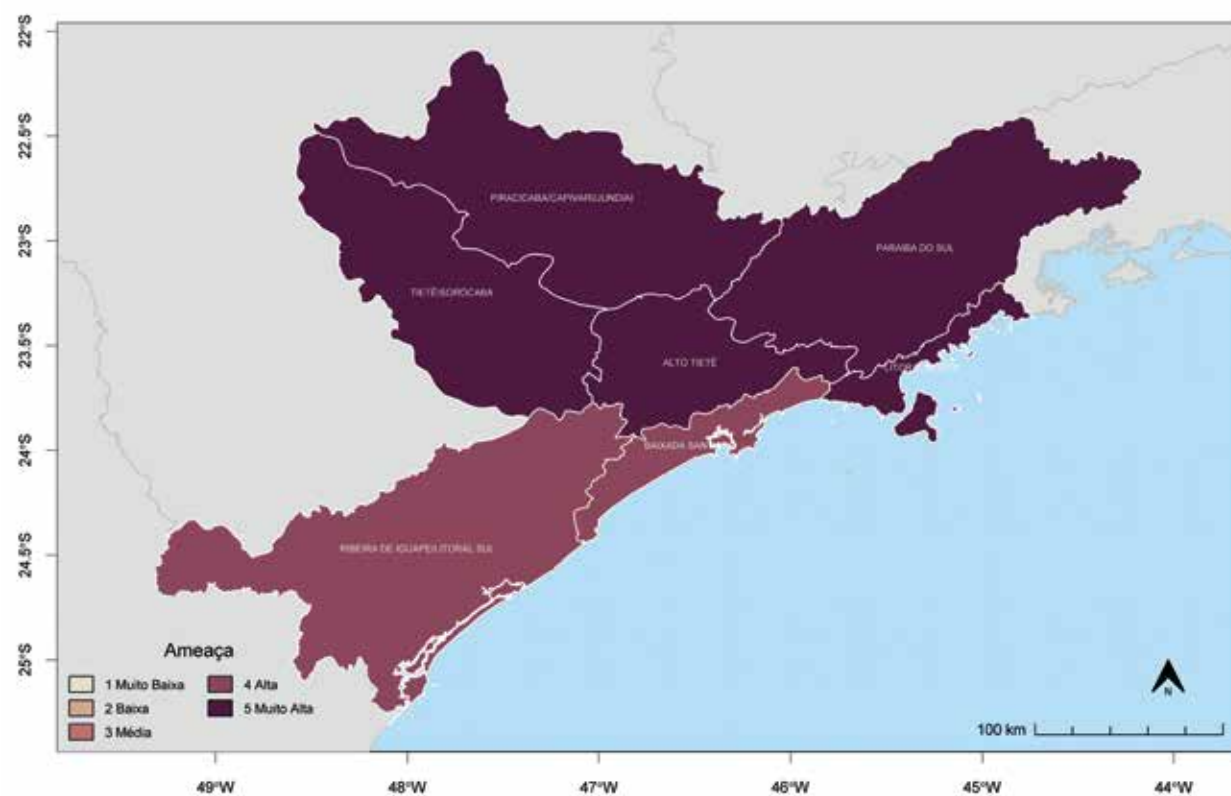
¹⁵ A seca meteorológica caracteriza-se pela falta de água induzida pelo desequilíbrio anormal entre a precipitação e a evaporação, e depende de outros elementos climatológicos, como a velocidade do vento, temperatura e umidade do ar e insolação. As secas meteorológicas podem originar a seca agrícola ou a hidrológica.

Figura 31: Ameaça de seca meteorológica na RMSP (série histórica 1981 – 2010).



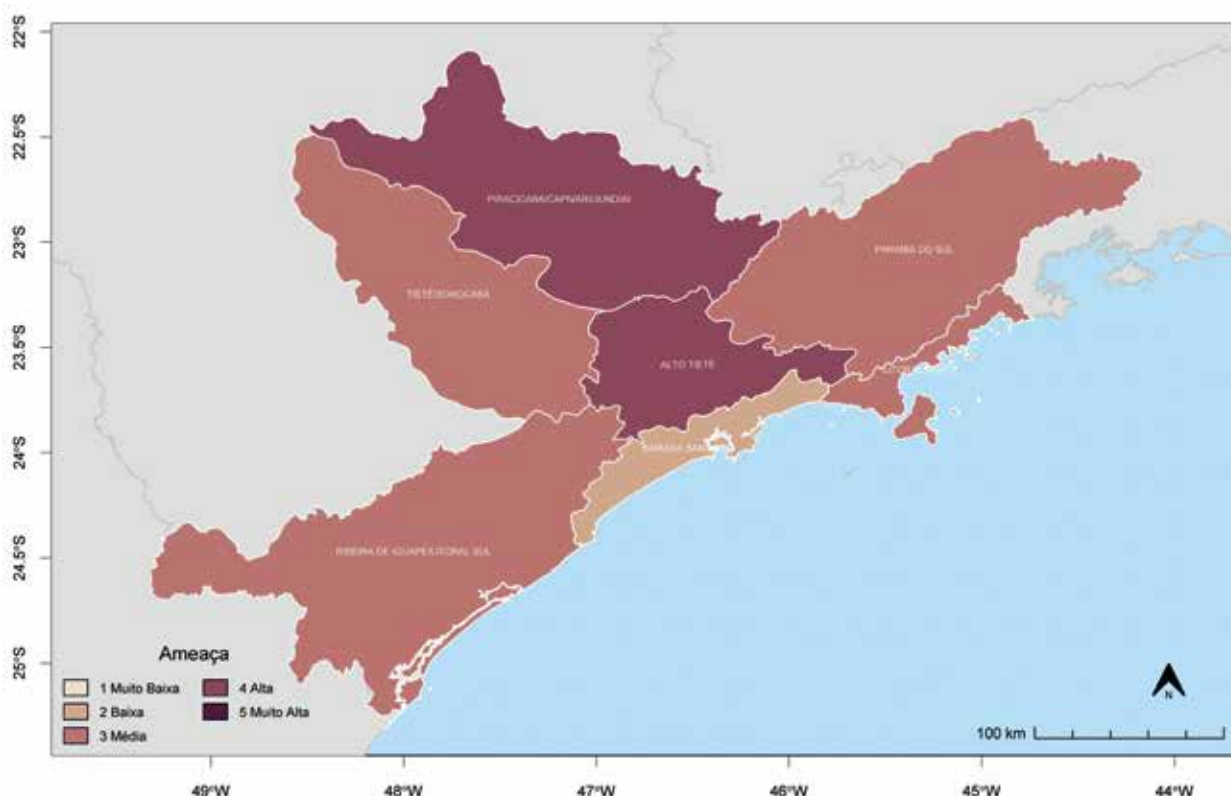
Fonte: Análise de Risco Climático - São Paulo (C40, 2020a).

Figura 32: Análise de seca meteorológica projetada (2030).



Fonte: Análise de Risco Climático - São Paulo (C40, 2020a).

Figura 33: Análise da seca meteorológica projetada (2050).



Fonte: Análise de Risco Climático - São Paulo (C40, 2020a).

A análise elaborada revela, ainda, o aumento do número de dias secos consecutivos, ou seja, mais tempo sem chuvas nos cenários projetados e aumento da variabilidade climática, cenário que indica uma possível concentração da chuva remanescente em contraposição a uma precipitação uniforme ao longo do ano.

Ainda que o estudo Análise de Risco Climático – São Paulo (C40, 2020b) não tenha contemplado a elaboração do *índice de risco*¹⁶ para a seca meteorológica, pelas limitações metodológicas, os impactos relacionados ao aumento da ameaça meteorológica provoca a interrupção na prestação de serviços urbanos essenciais, como o abastecimento de água, em especial para a população mais vulnerável e de menor poder aquisitivo, que já estão sujeitas à inconstância do recebimento desse serviço, além de prejuízos econômicos, com agravamento das desigualdades e tensões sociais.

Para as secas meteorológicas, seria fundamental o aperfeiçoamento da gestão dos recursos hídricos de forma integrada na RMSP, com elaboração de novos estudos e inclusão de informações relacionadas a demanda, frequência de abastecimento, capacidade de armazenamento, regulação e planejamento, além de uma análise relacionada à disponibilidade e ao estresse hídrico.

¹⁶ Em que pese as limitações do estudo, no qual foi aplicada uma abordagem simplificada devido às limitações de escopo, tempo, metodológicas e fontes de dados, sua análise deve ser interpretada como um ponto de partida, que permitirá a continuidade e aprimoramento, em estudos futuros.

Além disso, é urgente o aumento da percepção sobre a necessidade de uma nova cultura sobre a água, que envolva a efetiva participação dos diferentes setores da sociedade na busca de soluções diversas, criativas e de baixo custo. Da mesma forma, é necessária a promoção de uma educação para a sustentabilidade como caminho para a formação de cidadãos mais informados acerca de suas responsabilidades na conservação desse recurso natural.

Por outro lado, as consequências socioeconômicas da crise hídrica, cujas projeções indicam que se tornará mais frequente, devem ser analisadas de forma abrangente, não somente sob o aspecto socioeconômico, mas também observando aspectos relevantes de transparência e justiça socioambiental.

No sentido de diminuir a vulnerabilidade da população do Município de São Paulo frente às ameaças de seca, consta no PlanClima SP, dentre outras ações, o Plano

de Contingência de Seca, que deverá apresentar os meios pelos quais será garantida, à comunidade atendida pelo sistema de abastecimento de água, a sobrevivência à seca severa, prevenindo o colapso econômico e social.

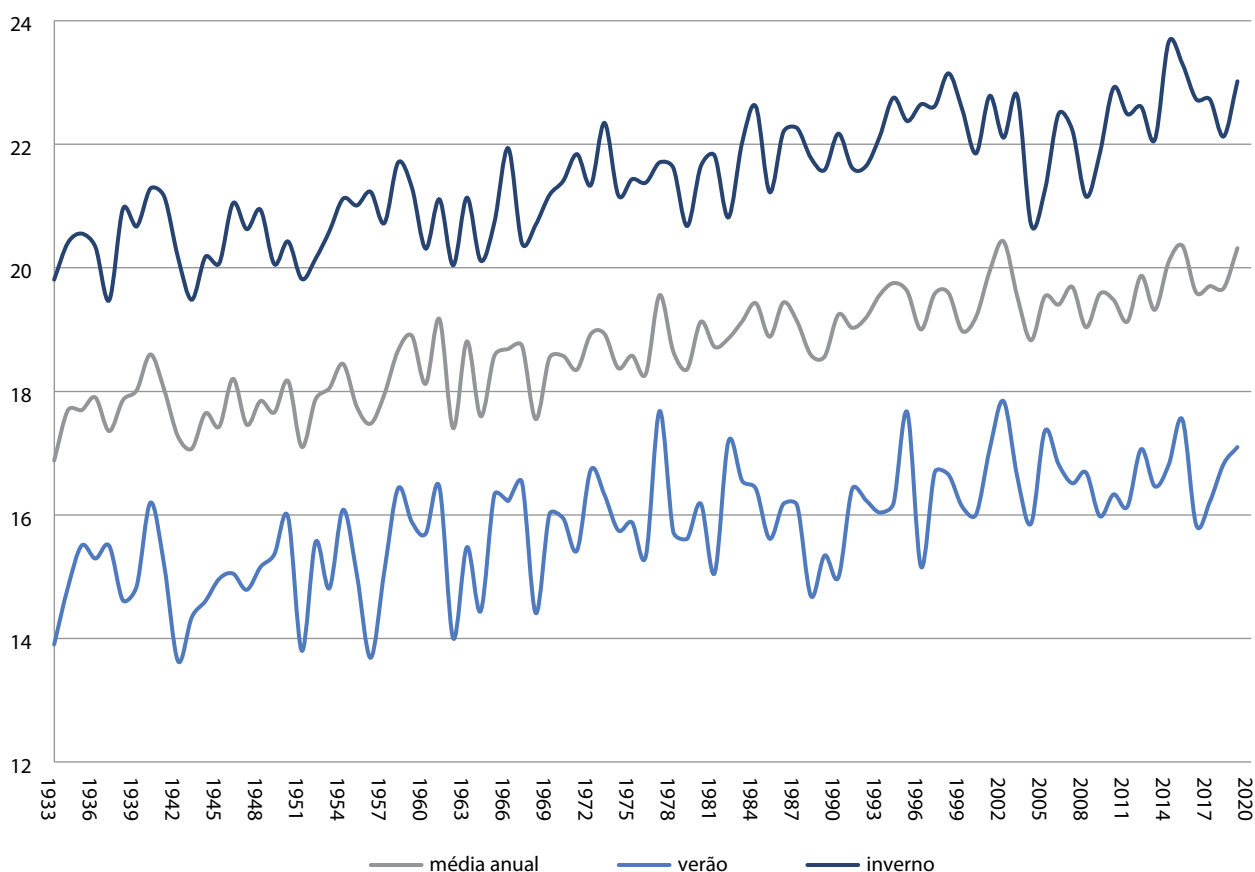
As áreas verdes presentes no Município, por sua vez, são relevantes para a biodiversidade, promovem o aumento da permeabilidade facultando a recarga dos aquíferos e reduzindo os alagamentos e enchentes, contribuem para a manutenção das temperaturas mais amenas, protegem as nascentes e cursos d'água, o que permite o armazenamento nos reservatórios para abastecimento.

2.1.3. ALTAS TEMPERATURAS E ONDAS DE CALOR

Evidências apontam para o aquecimento progressivo da temperatura média do planeta até o final do século (IPCC, 2014). Alguns efeitos sobre as temperaturas médias urbanas já são visíveis, com aumentos de até 2 °C em média registrados na literatura (Cabral *et al.*, 1997; dos Santos *et al.*, 2006). No Município de São Paulo, os dados históricos de temperatura do ar comprovam que houve um aumento nas temperaturas médias, mínimas e máximas entre 1933 e 2017. A temperatura média aumentou 2,3 °C, a temperatura média máxima aumentou 2,1 °C e a temperatura média mínima aumentou 2,4 °C (USP, 2017).

As áreas verdes presentes no Município ... são relevantes para a biodiversidade, promovem o aumento da permeabilidade... reduzindo os alagamentos e enchentes, contribuem para a manutenção das temperaturas mais amenas.

Figura 34: Temperaturas médias anuais no Município de São Paulo – Estação Meteorológica do IAG - 1933 e 2019.



Fonte: Elaboração própria, 2020 (com base nos dados do IAG/USP 2019).

As ondas de calor são um fenômeno climático que implica uma sequência de ao menos três dias consecutivos¹⁷ com temperaturas máximas ou mínimas mais altas do que as esperadas para a mesma região e para a mesma época do ano. Em São Paulo, os períodos de calor extremo não chegavam a 15 dias por ano durante as décadas de 1960 e 1970, mas saltaram para cerca de 40 dias, em 2010, e 50 dias, em 2014. O aumento da duração, intensidade e frequência desse fenômeno climático, em decorrência principalmente do acréscimo da temperatura média global decorrente da elevada emissão de gases do efeito estufa, é também afetado pela expansão vertical e horizontal da mancha urbana.

A ameaça de onda de calor, prevalente na região urbanizada do Município, por conta da diminuição da vegetação e do aumento da poluição atmosférica, é exacerbada pelas ilhas de calor, áreas urbanas que aprisionam o calor e tornam a temperatura mais alta que nos arredores, em função dos padrões de urbanização (edificação, impermeabilização, pavimentação, quantidade reduzida de áreas verdes, entre outros) (Fioravanti; Lopes, 2017). Em áreas densamente povoadas, as ilhas de calor funcionam como um potencializador dos impactos relativos aos extremos de temperatura. No Município de São Paulo, ocorrem diferenças de até 10 °C no gradiente horizontal de temperatura, com as mais altas temperaturas nas regiões centrais, mais urbanizadas, e as mais baixas nas periferias serranas ou próximas aos grandes reservatórios de água (São Paulo/Município, 2008).

O número de raios também vem crescendo ano a ano na Grande São Paulo. Em 1950, conforme estudo do Grupo de Eletricidade Atmosférica (Elat) do Inpe, eram 51 mil por ano. Em 2018, superaram 127 mil. A predominância de áreas com muito concreto e pouco verde ajuda a formar as tempestades típicas de verão, de curta duração e alta intensidade, que afetam particularmente a Zona Leste da RMSP (Marques *et al.*, 2006). A incidência é maior no verão, por causa do calor concentrado no solo e da alta umidade. Dados de raios coletados pela Rede Brasileira de Detecção de Descargas Atmosféricas (BrasilDat), no período 1999-2006, e de tempestades, no período 1951-2006, foram comparados com a temperatura do ar. Naccarato *et al.* (2003) observaram uma estreita correlação espacial entre a distribuição dos raios, a área urbana e a configuração da ilha de calor, o que indica a formação de sistemas convectivos profundos e intensos na área urbana.

Os resultados da aplicação do modelo climático regional ETA-HadGEM2-ES (CPTEC/Inpe, 2014) - utilizado nas análises do relatório de Análise de Risco Climático¹⁸ do PlanClima SP - indicam que haverá, no horizonte 2030-2040, aumento da temperatura média, aumento do número de noites quentes, diminuição do número de noites frias e aumento de eventos de ondas de

calor. Além disso, os dados sugerem um aumento na temperatura média entre 2 °C a 3 °C até o final do século. Foi observado um aumento da ordem de 10% do índice de risco de ondas de calor entre 2010 e 2030 e sua manutenção entre 2030 e 2050, sem diferenças significativas entre os resultados dos cenários futuros analisados.

Essas mudanças observadas podem ser atribuídas a dois fatores. O primeiro é o aquecimento do Atlântico Sul ao longo da costa sudeste do Brasil ou uma mudança relacionada às condições dominadas pelo *El Niño*, que também sugerem variações e mudanças nos principais sistemas climáticos que afetam os regimes de precipitação na região Sudeste do país. E o outro diz respeito às características topográficas e processos de urbanização, associados ao fenômeno de ilhas de calor, que podem ser particularmente importantes na explicação dos extremos da chuva diária durante o período. Por fim, segundo a análise, o estudo recomenda maiores esforços na gestão de riscos na RMSP (Marengo *et al.*, 2020).

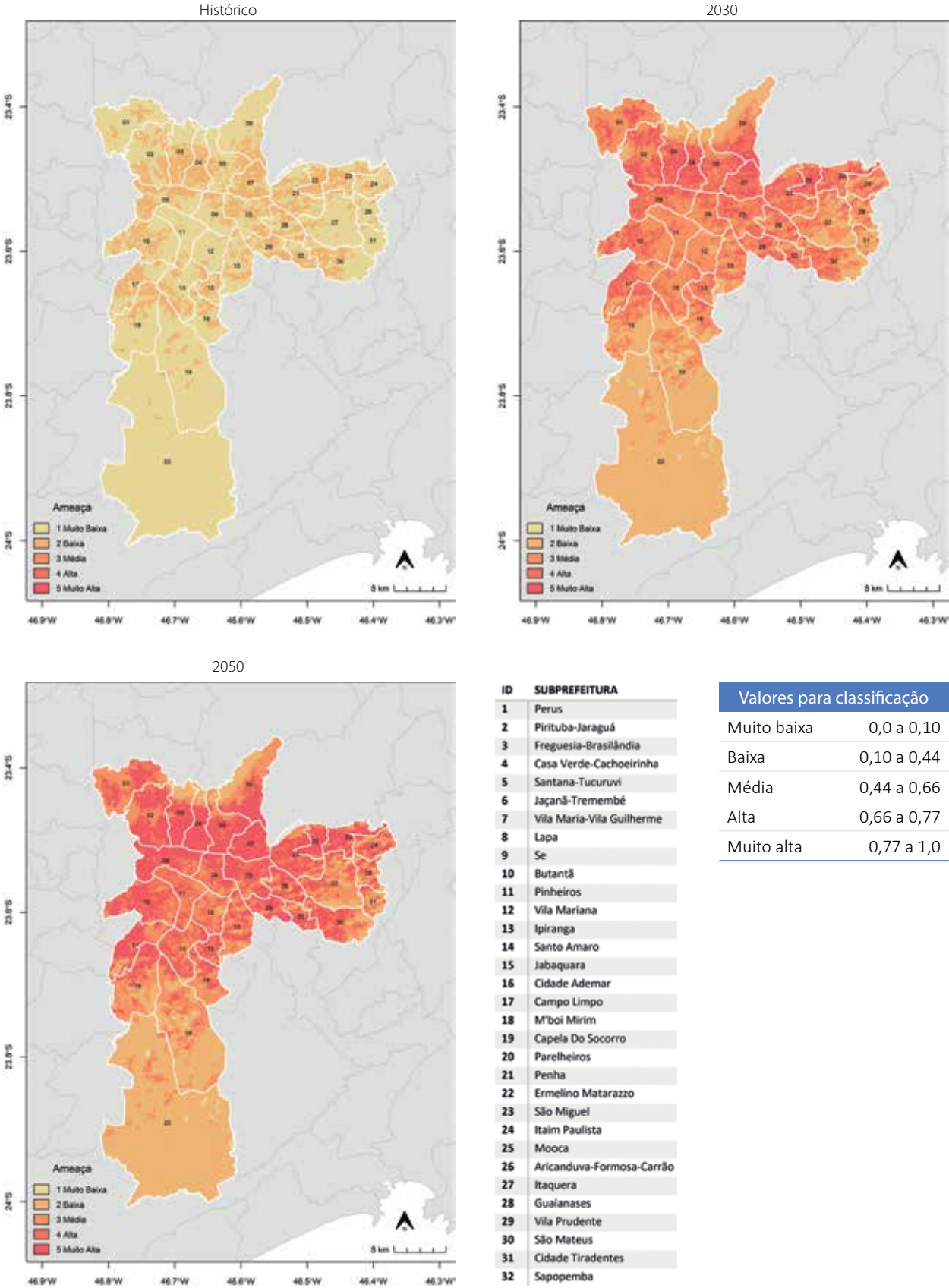


No Município de São Paulo, ocorrem diferenças de até 10 °C no gradiente horizontal de temperatura, com as mais altas temperaturas nas regiões centrais, mais urbanizadas, e as mais baixas nas periferias serranas ou próximas aos grandes reservatórios de água.

¹⁷ Definição do índice de duração da onda de calor (HWDI – Heat Wave Duration Index) da Organização Meteorológica Mundial: quando num intervalo de pelo menos seis dias consecutivos, a temperatura máxima diária é superior em 5 °C ao valor médio diário do período de referência.

¹⁸ C40, 2020a.

Figura 35: Ameaça de ondas de calor sobre a cidade de São Paulo, período referência 1981-2010, projetado para 2030 e 2050.

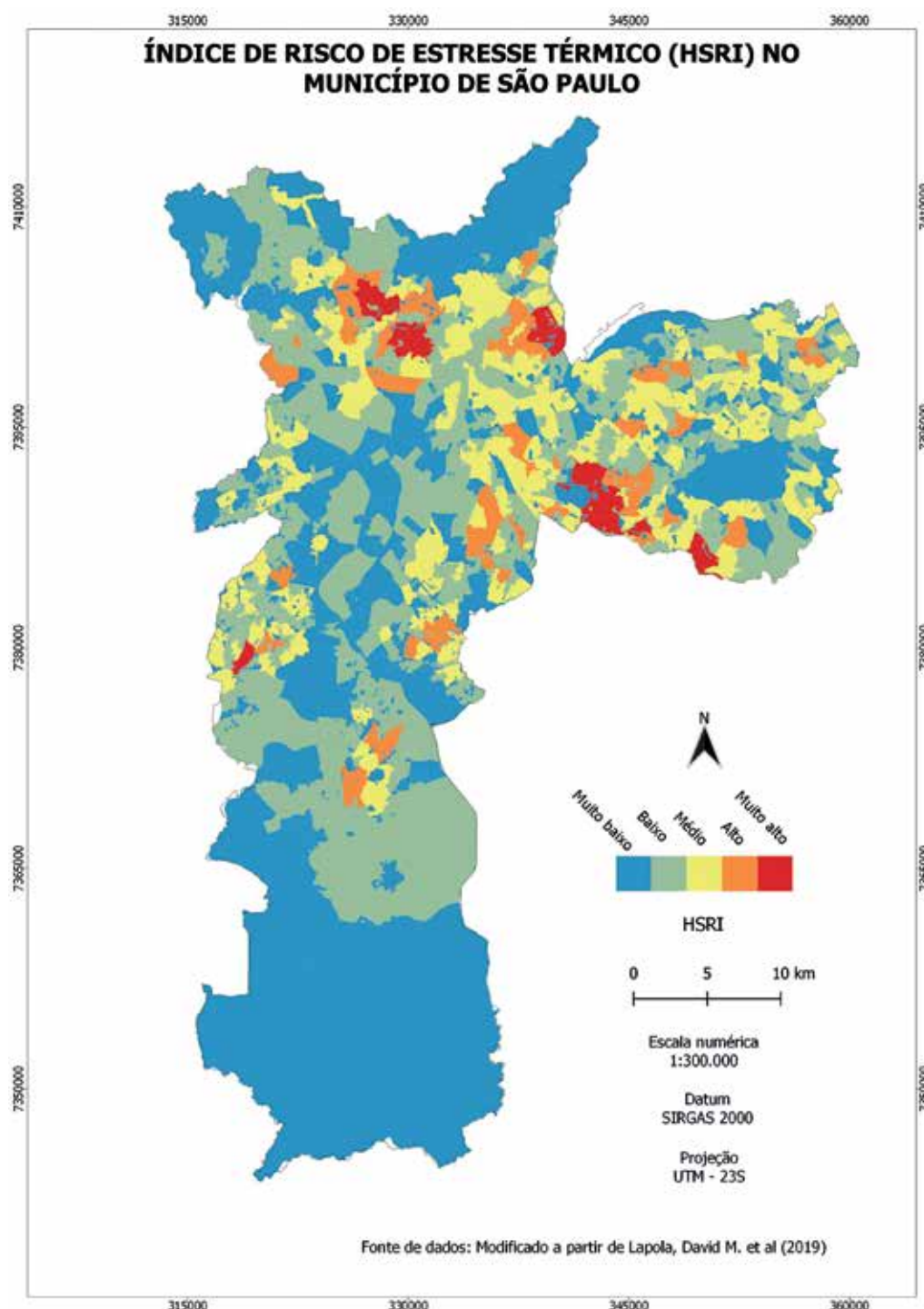


Fonte: Análise de Risco Climático - São Paulo (C40, 2020a).

As altas temperaturas agravam a poluição atmosférica produzida por fontes fixas ou móveis (principalmente indústrias ou veículos movidos a combustão), causadoras potenciais de problemas respiratórios ou cardiovasculares, especialmente em crianças e idosos (Gouveia *et al.*, 2003; Brasil, 2008). Estes têm baixa capacidade de manter a temperatura corporal em função ou da necessidade de formação do processo de termorregulação após o nascimento, ou da perda do termorregulador denominado gordura marrom (Saldiva, 2018).

Estudo de Zilli *et al.* (2017) confirma que eventos de ondas de calor têm se tornado frequentes na cidade de São Paulo. Zonas amplamente povoadas por idosos e com vulnerabilidade alta, como se observa em alguns bairros das zonas Leste e Norte, apresentam maior risco. A Figura 36 ilustra locais de risco de estresse térmico, a partir de estudo realizado por Lapola *et al.* (2019) para São Paulo.

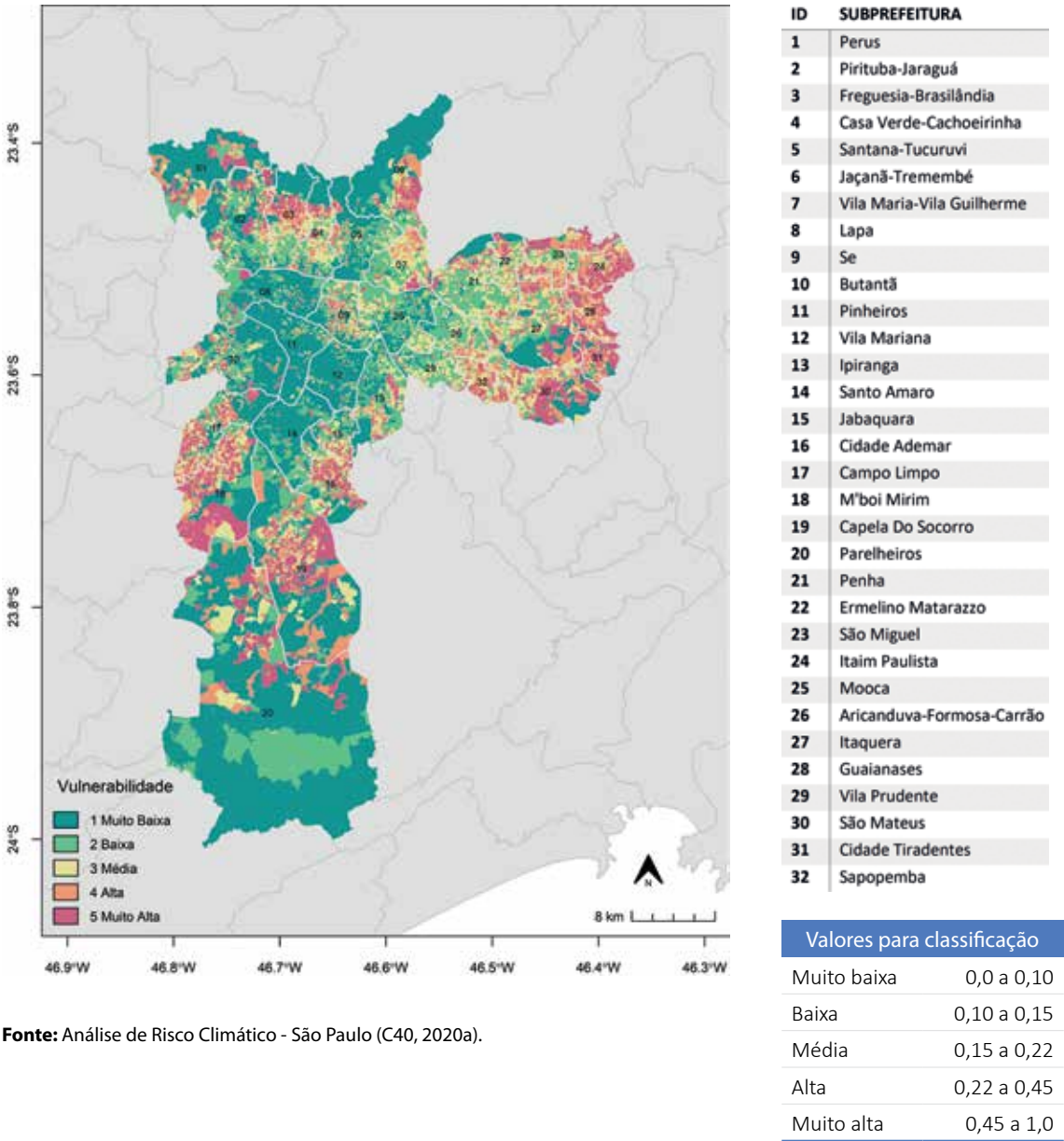
Figura 36: Locais de risco de estresse térmico para São Paulo.



Fonte: Elaboração própria, 2021 (modificado a partir de Lapola, D. M. et al. (2019).

Para a vulnerabilidade referente às ondas de calor, na Análise de Risco Climático, foi adicionada a taxa de cobertura e a área de influência das áreas verdes como fator de capacidade de adaptação, além do IDHM e o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), juntamente com a população acima de 65 anos, e taxa de abastecimento de água. A Figura 37 apresenta os resultados para o indicador de vulnerabilidade às ondas de calor em São Paulo.

Figura 37: Vulnerabilidade da população às ondas de calor.



Fonte: Análise de Risco Climático - São Paulo (C40, 2020a).

As temperaturas elevadas podem, ainda, potencializar a probabilidade de ocorrência de dilatação de trilhos de trens, vazamentos, explosões, incêndios, rompimentos ou danos em coberturas, cabeamentos, torres de flare etc.

Áreas verdes contribuem tanto para a manutenção da qualidade de vida dos residentes da cidade, ao diminuir efeitos como ilha de calor urbana e a poluição atmosférica, quanto para a diminuição de riscos de eventos extremos.

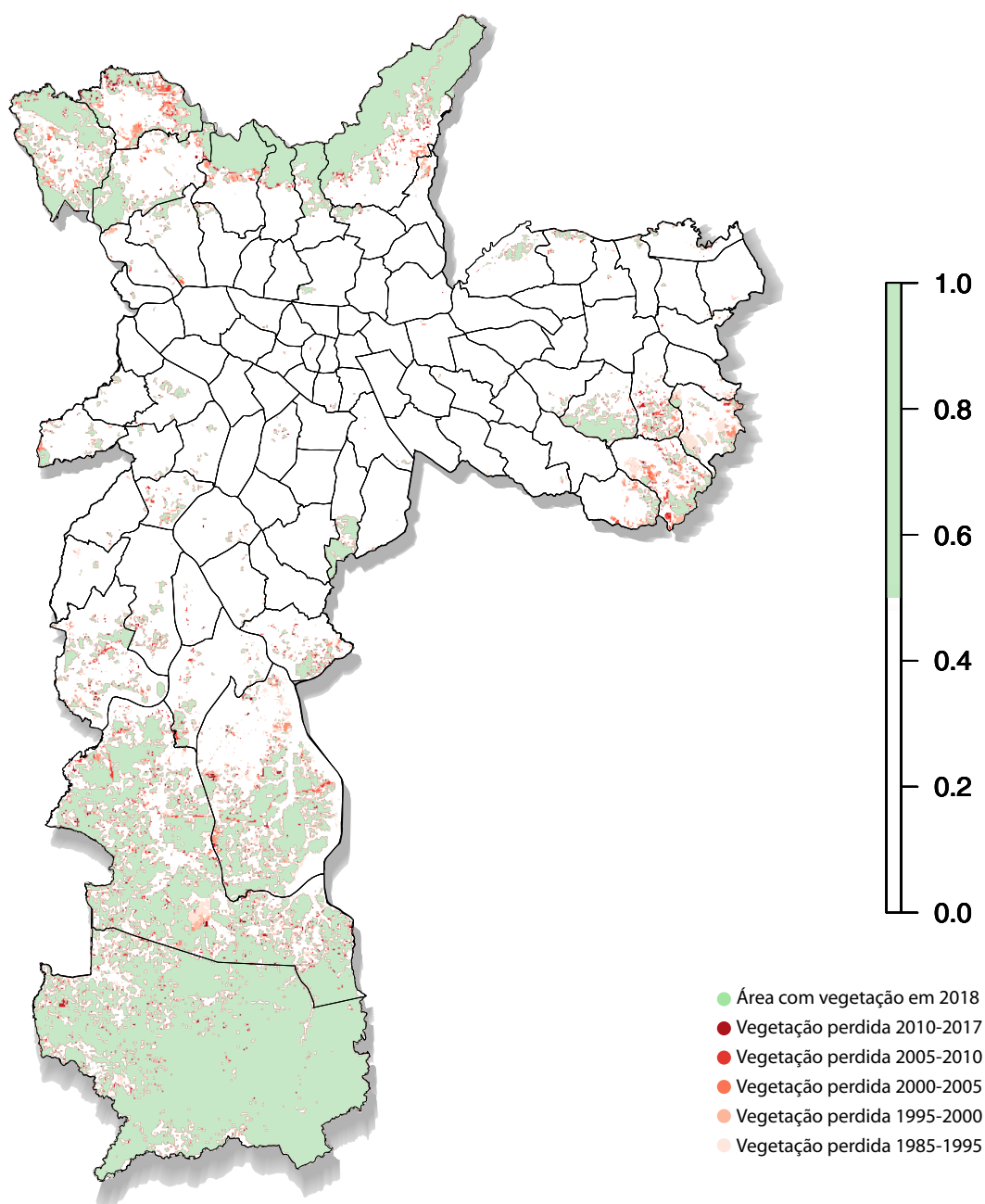
Os fragmentos de Mata Atlântica presentes no território da cidade são responsáveis por manter as temperaturas mais amenas, protegem as nascentes e permitem o armazenamento nos reservatórios para consumo, geração de energia, irrigação agrícola e pesca, entre outras atividades (Joly, 2019). Estudo recente revela

que, se um fragmento de Mata Atlântica de aproximadamente 1 ha (10.000 m²) tiver 25% de sua área desmatada, a temperatura local aumenta 1 °C. Se todo o pequeno remanescente for desflorestado, o impacto na temperatura máxima local pode chegar a 4 °C (Alisson, 2020), evidenciando que o desmatamento promove o aquecimento do ar em escala local (Rocha, 2020).

Como forma de minimizar e evitar a formação de ilhas de calor, recomenda-se o aumento das áreas verdes na cidade, aumentando o conforto térmico humano nas áreas urbanizadas. A Figura 38 mostra que a cidade de São Paulo perdeu, nos últimos 30 anos, cerca de 3% de sua área verde em reservas e parques. Essas perdas foram mais intensas nas zonas Leste e Norte, onde a ameaça de ondas de calor já é elevada. A presença de áreas

verdes, embora não elimine as ondas de calor em grandes centros urbanos, poderia minimizar seu impacto e agir como medida de adaptação, se aplicada em larga escala, além de apoiar a diminuição de emissões de GEE decorrentes do consumo de energia elétrica para refrigeração. Na perspectiva da mudança do clima, a rede de áreas verdes e a rede hídrica, denominada infraestrutura verde-azul, é tão importante quanto a rede de água, energia, esgotamento sanitário e transporte (Duarte, 2015).

Figura 38: Cobertura vegetal remanescente em São Paulo e perda de cobertura vegetal entre 1985 e 2018.



Fonte: Análise de Risco da C40 (2020a) com dados Mapbiomas (2020).



Será necessária uma transformação do processo de planejamento urbano, da regulação do mercado imobiliário com maiores critérios ambientais, de modo a diminuir os impactos negativos do aquecimento nas cidades, bem como a mitigar emissões de GEE.

Observando o comportamento do risco de ondas de calor, é possível apontar que o risco é maior nas regiões norte e leste da cidade. A porção sul do Município ainda conta com as áreas de reserva de Mata Atlântica que ajudam a mitigar o risco. A porção central da cidade, embora tenha ameaças projetadas de médias a altas, não tem um aumento de risco proporcional, dada a baixa vulnerabilidade nessa região. Existem locais onde a falta de vegetação associada à população mais carente eleva a gravidade do risco.

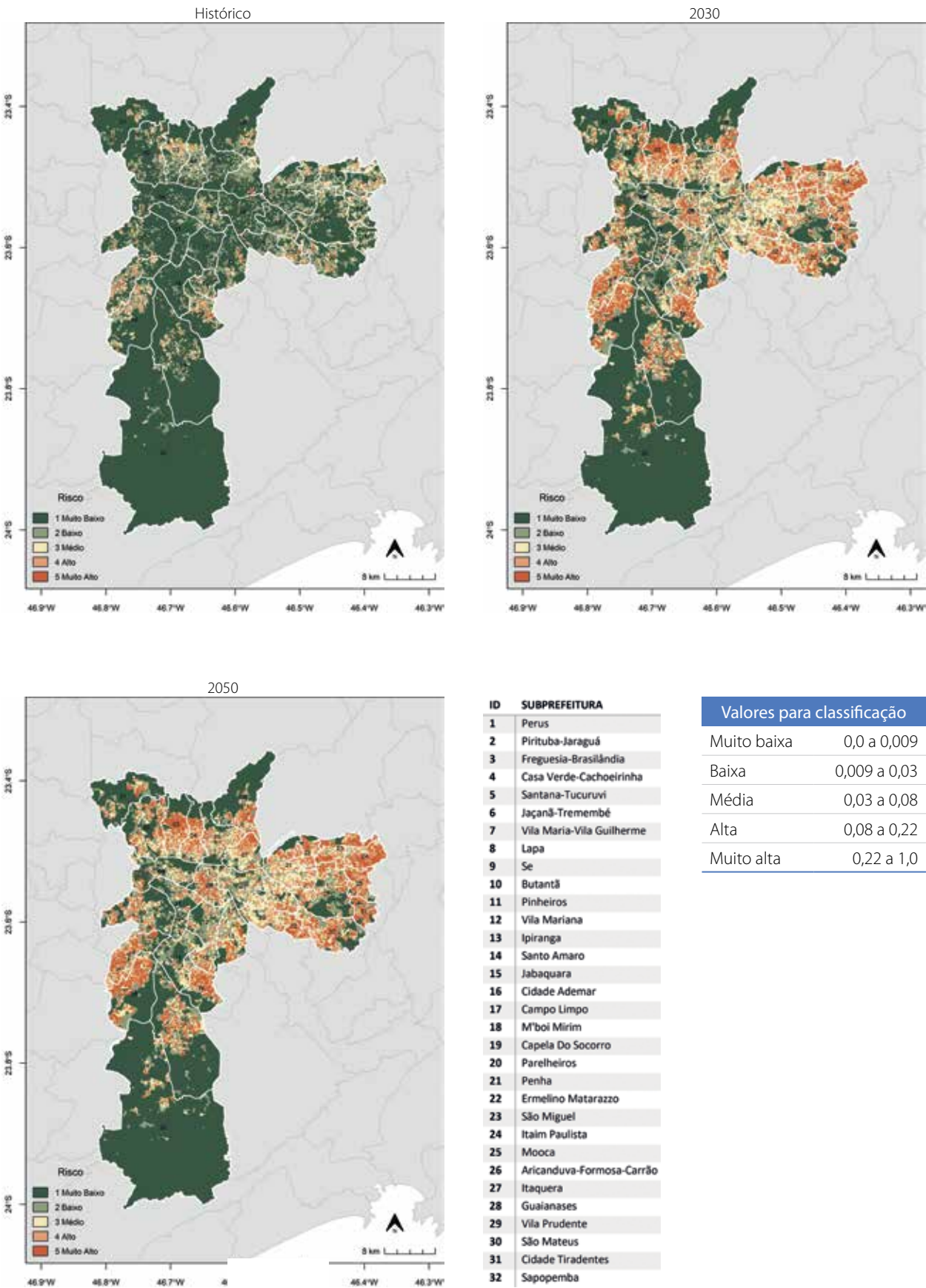
Esses resultados reforçam a necessidade de se pensar em ações de adaptação às ondas de calor na próxima década, com a ampliação de áreas verdes ou áreas de sombreamento, além de monitoramento e planos de contingência no caso de altas temperaturas. É necessário destacar, porém, que “as tendências de aquecimento urbano e aumento dos casos de ondas de calor não serão resolvidos com a presença da vegetação nas cidades”; será necessária uma transformação do processo de planejamento urbano, da regulação do mercado imobiliário com maiores critérios ambientais, de modo a diminuir os impactos negativos do aquecimento nas cidades, bem como a mitigar emissões de GEE (Duarte, 2015).

Em relação ao risco de ondas de calor, é clara a influência das variáveis climáticas na ameaça, com o aumento da ordem de 35% no curto prazo. Nessa situação, é importante destacar a influência que fatores como níveis de atividade econômica, presença de parques e áreas verdes, além de políticas de incentivo ao uso de transporte público e zonas de restrição à circulação de veículos (rodízio) têm em minimizar os fenômenos das ilhas de calor.

Para o risco de ondas de calor, considerando as características de exposição e vulnerabilidade da população, os resultados da Análise de Risco Climático indicam que uma intervenção nas subprefeituras de Itaim Paulista, São Miguel, Sapopemba e Guaianases e em distritos como Jardim Helena, Vila Jacuí, Lajeado e Cidade Ademar são prioritários para alocação de recursos e ações de intervenção que possam aumentar o conforto térmico nas áreas urbanizadas.

Deve-se considerar os impactos na saúde da população mais sensível, como os idosos (acima de 65 anos), uma vez que a taxa de envelhecimento da população está aumentando. Por isso, consequências relacionadas a morbidade e mortalidade merecem especial atenção. Nesse sentido, ações de adaptação devem privilegiar o bem-estar dessa população.

Figura 39: Risco de Ondas de Calor sobre a cidade de São Paulo, período de referência 1981-2010, projetada para 2030 e 2050.



Fonte: Análise de Risco Climático - São Paulo (C40, 2020a).

2.2. Outras ameaças e impactos relevantes para a adaptação em São Paulo

O processo de elaboração do PlanClima SP também considerou ameaças adicionais para a elaboração de seus objetivos e ações. Apesar de análises detalhadas sobre os riscos futuros dessas ameaças não serem claros, é imprescindível reconhecer seus impactos atuais.

O estudo abordou, ainda, impactos adicionais e transversais das diferentes ameaças climáticas que também serviram de base para a elaboração do PlanClima SP, como impactos na saúde e na segurança alimentar.

2.2.1. DESLIZAMENTOS

O movimento de massa também pode ser denominado deslizamento, escorregamento, ruptura de talude, queda de barreiras, dentre outros, que significa movimentos de descida de solos e rochas sob o efeito da gravidade, geralmente potencializado pela ação da água (Cemaden, s.d.).

Nas cidades brasileiras com topografia e características de ocupação e uso do solo semelhantes à cidade de São Paulo, os movimentos de massa têm se destacado e, em algumas situações, adquirido proporções catastróficas, com predominância nas áreas periféricas onde reside a população mais vulnerável. Esse fenômeno, cuja maior frequência acontece em épocas chuvosas, poderá ser potencializado com as mudanças do clima e a ocorrência de eventos extremos de chuvas volumosas e concentradas.

As áreas de risco de escorregamento no Município de São Paulo, envolvendo assentamentos precários, foram objeto de mapeamentos para identificar risco de deslizamentos de encostas e solapamentos de margens de córregos nos anos de 2003 e 2010 pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). O mapeamento possibilitou identificar moradias em situação de alto e muito alto risco e a formulação de um plano de ação municipal, com medidas estruturais e não estruturais, visando a eliminação ou redução dos riscos, com interdições nos casos de risco iminente. Esse mapeamento vem sendo atualizado desde 2015 pela equipe técnica da Coordenação Municipal de Defesa Civil (Comdec) e, hoje em dia, 24 subprefeituras já estão mapeadas, estando as informações disponíveis no portal Geosampa.

Em comparação com o mapeamento do IPT de 2010, observa-se que o total de áreas de risco aumentou 22,1% e os locais no interior da área de risco com diferentes problemas subiram 14,8%. Desses, os casos em situação de risco alto e muito alto aumentaram 8,6%.

A PMSP conta com 32 Diretorias de Divisão de Defesa Civil (DEDC), ramificações da Comdec lotadas em cada uma das 32 subprefeituras do município. São responsáveis por executar

as diretrizes e medidas de prevenção, monitoramento, operação e resposta no gerenciamento de riscos e atendimento a situações emergenciais nos territórios, bem como articular a atuação integrada com atores locais nas ações de gerenciamento de risco e atendimento emergencial nas situações de desastres.

2.2.2. BAIXA UMIDADE RELATIVA DO AR

A umidade relativa do ar¹⁹ pode ter efeitos na saúde e na percepção de conforto térmico dos indivíduos.

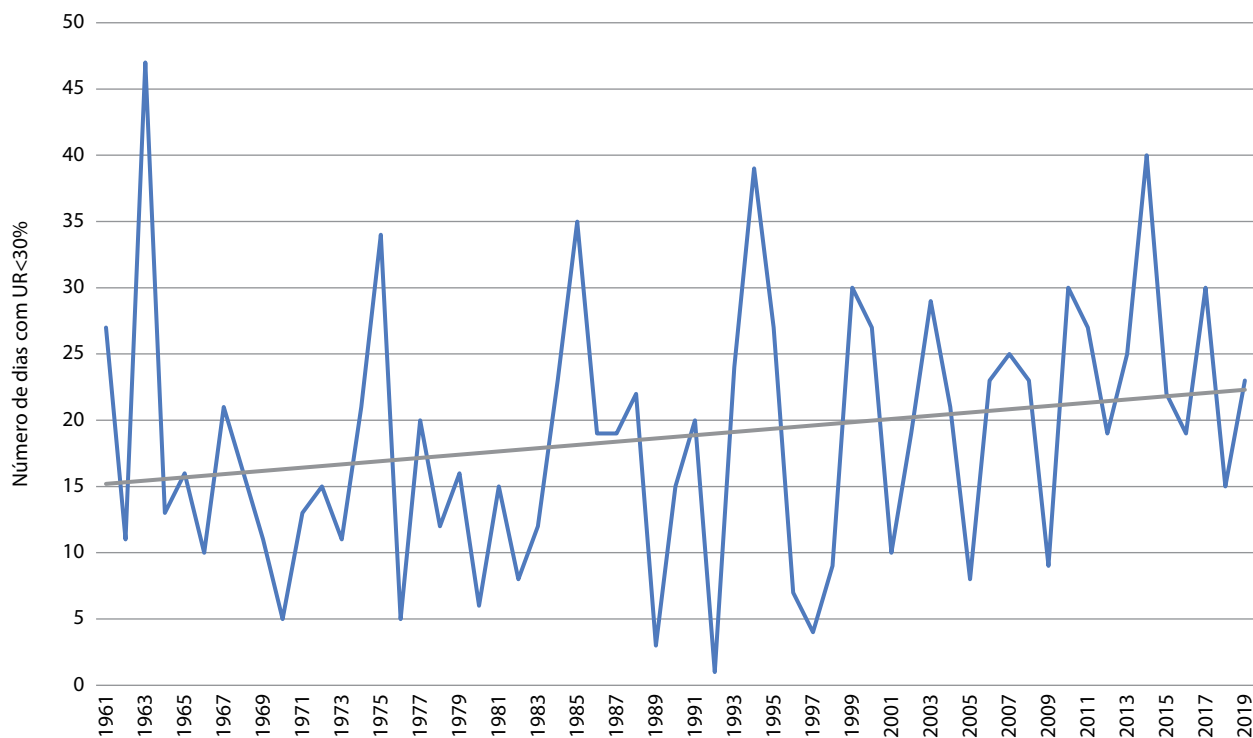
A umidade do ar é mais baixa no Município principalmente no período entre o outono e o início da primavera, no período da tarde, entre 12 e 16 horas. Fica mais alta sempre que chove, devido à evaporação que ocorre posteriormente, em áreas florestadas ou próximas aos rios ou represas, e quando a temperatura diminui (PMSP/CGE).



Observa-se que o total de áreas de risco aumentou 22,1% e os locais no interior da área de risco com diferentes problemas subiram 14,8%.

¹⁹ A quantidade de vapor de água contida no ar pode ser expressada de diferentes formas. A umidade relativa é uma das formas mais conhecidas e representa a relação entre a quantidade de vapor de água que se encontra no ar e a máxima capacidade que poderia conter à mesma temperatura. Esse valor é expresso na forma de porcentagem (%). A umidade relativa varia sempre que muda a quantidade de vapor de água presente no ar e também quando varia a temperatura. Disponível em: http://cursos.cptec.inpe.br/~rcursos/pratico_analise_previsao_tempo/pdf/MetBasico.pdf (acesso em 25/10/2020).

Figura 40: Número de dias com umidade relativa do ar menor ou igual a 30%.



Fonte: Elaboração própria, 2021 (com base nos dados do IAG/USP, 2017).

Na cidade de São Paulo observa-se uma tendência do aumento gradativo de dias com baixa umidade relativa do ar, conforme podemos observar na Figura 40.

As baixas temperaturas com resfriamento do ar e baixa umidade, durante os meses de inverno, propiciam o surgimento ou agravamento de doenças relacionadas aos aparelhos respiratório e ocular. Nesse período, também ocorre, com frequência, a reduzida dispersão de poluentes no ar e, consequentemente, do aumento de seus níveis de concentração, que aumenta a ocorrência de doenças respiratórias, cardiovasculares, entre outras, que podem ter ação sinérgica com a baixa umidade do ar (Cançado *et al.*, 2006 *apud* PMSP/SMS).

A baixa umidade relativa do ar na saúde está relacionada às interações entre uma série de variáveis, como as características individuais, existência de patologias prévias, condições de moradia, trabalho, tempo de exposição, entre outros. De todo modo, observa-se o impacto da baixa umidade relativa nos aparelhos respiratório, ocular e na pele (São Paulo/Município, 2006).

São Paulo conta com o Plano de Contingência para Situações de Baixa Umidade da Cidade, que contém ações para situações de baixa umidade, define os estados críticos e apresenta os procedimentos básicos e recomendações a serem divulgados aos órgãos municipais e à municipalidade.

O Centro de Gerenciamento de Emergências observa diariamente os níveis de umidade relativa do ar. Ele passou a adotar uma escala psicrométrica que aponta os níveis de criticidade da umidade do ar, classificados em atenção, alerta e emergência. O CGE é responsável por informar a Comdec quando observados índices inferiores a 30%, decretando estados de criticidade de baixa umidade relativa do ar, levando em conta os níveis de atenção, alerta e emergência (São Paulo/Município, s.d.).

2.2.3. IMPACTOS NA SAÚDE

A mudança do clima afeta a saúde humana de modos complexos, com origem multicausal, com condições ambientais que atingem as pessoas em interação com as condições sociais de cada população considerada. Pode-se dizer que a saúde é afetada pelo clima de dois modos distintos, porém, interligados. O primeiro decorre da própria condição climática, ou seja, variação de temperatura, pluviosidade, ventos etc., causando diretamente as condições de mortalidade ou morbidade. O segundo se dá de forma indireta, com o clima favorecendo o surgimento de doenças infecciosas, causadas por vetores, que geram consequências físicas, psicológicas, nutricionais etc.

Os impactos diretos resultam de alterações extremas do clima, como ondas de calor e de frio, inundações, queimadas, secas etc. Os impactos indiretos decorrem de alterações no ambiente que podem modificar o perfil epidemiológico de doenças já existentes, assim como o de doenças emergentes e reemergentes. Nesse cenário, as condições ambientais, geográficas, sociais e dos sistemas de saúde são importantes forças modificadoras, que podem intensificar ou reduzir os possíveis impactos na saúde.

A Figura 41 mostra os três principais caminhos pelos quais a mudança do clima afeta a saúde. O retângulo azul turquesa indica a influência das condições ambientais para a exposição aos impactos da mudança do clima de determinada população. O retângulo azul claro mostra a infraestrutura social como um meio pelo qual as pessoas podem ser atingidas, isso é, como as condições sociais favorecem a ocorrência de morbidade ou mortalidade do ponto de vista da mudança do clima. O retângulo azul escuro indica que a extensão, pela qual as três categorias de exposição são transformadas em um ônus para a saúde, é um produto de condições socioeconômicas e de medidas de adaptação implementadas, ou não. As flechas tracejadas azuis indicam que pode haver mecanismos de retroalimentação positiva ou negativa entre infraestruturas sociais, de saúde pública, de medidas de adaptação e da mudança do clima em si mesma. Como é sabido, algumas medidas de melhoria da saúde também reduzem emissões de poluentes locais e globais (IPCC, 2014c).

A temperatura do ar em São Paulo já subiu mais de 2 °C desde o início das medições sistemáticas realizadas pelo IAG-USP em 1933.

Figura 41: Meios pelos quais a mudança do clima pode afetar a saúde humana.



Fonte: 5º Relatório de Avaliação do IPCC (2014e).

A Figura 42 mostra, com exemplos, como são as imbricações de causas que, da mudança do clima por causas naturais ou antrópicas e suas repercussões no ambiente natural, redundam em problemas e em aumento de morbidade e de mortalidade:

Figura 42: Possíveis caminhos dos efeitos das mudanças climáticas sobre as condições de saúde.



Fonte: Brasil. Ministério da Saúde (2008).

As consequências específicas de mudanças ou problemas ambientais sobre a saúde humana já são conhecidas, como explicita a Tabela 2:

Tabela 2: Efeito de mudanças ambientais sobre a saúde.

MUDANÇAS AMBIENTAIS	EXEMPLOS DE DOENÇA	MECANISMO DO EFEITO
Represas, canais, irrigação	Esquistossomose	▲ Habitat do caramujo anfitrião, contato humano
	Malária	▲ Locais de reprodução de mosquitos
	Helmintíase	▲ Contato com larvas devido a solo úmido
	Oncocercose	▼ Reprodução da mosca preta ▼ doença
Intensificação da agricultura	Malária	Inseticidas agrícolas e resistência ▲ resistência do vetor
	Febre hemorrágica venezuelana	▲ Abundância de roedores, contato
Urbanização, assentamentos urbanos	Cólera	▼ Saneamento, higiene; ▲ contaminação da água
	Dengue	Latas de coleta de água; ▲ locais de reprodução do mosquito <i>Aedes aegypti</i>
	Leishmaniose cutânea	▲ Proximidade, vetores do mosquito pólvora
Desmatamento e nova habitação	Malária	▲ Locais de reprodução e vetores, imigração de pessoas suscetíveis
	Febre Oropouche	▲ Contato, reprodução de vetores
	Leishmaniose visceral	▲ Contato com vetores do mosquito pólvora
Reflorestamento	Doença de Lyme	▲ Anfitriões de carrapatos, exposição externa
Aquecimento dos oceanos	Maré vermelha	▲ Algas tóxicas
Precipitação elevada	Febre do Vale do Rift	▲ Poças para reprodução de mosquitos
	Síndrome pulmonar por Hantavirus	▲ Alimento, habitat, abundância de roedores
		▲ Aumento ▼ Redução

Fonte: Organização Mundial de Saúde (OMS, 2008).

Na RMS, os problemas mais conhecidos causados na saúde pelo clima vão desde afogamentos e ferimentos de vítimas levadas pela correnteza de enxurradas, até a ingestão de água contaminada, que pode causar doenças intestinais e hepatite, além da leptospirose no contato com água contaminada. A chuva excessiva carrega a poluição difusa aos corpos de água, diminuindo a qualidade da água disponível para abastecimento. Também aumenta a probabilidade de doenças transmitidas pela água e cria condições para a proliferação de mosquitos transmissores de doenças, como dengue, febre amarela e malária. Esses criadouros podem ser acelerados pelo aumento da temperatura, que favorece a eclosão das larvas dos mosquitos vetores. O aumento de temperatura e umidade do ar contribui para a proliferação de agentes infecciosos, acelera o ciclo de reprodução de mosquitos e de transmissão de patógenos.

De forma geral, a mudança no clima pode provocar a migração de doenças de uma zona climática para outra e o recrudescimento dos vetores de doenças mais comuns, causando pandemias. Grandes cidades, densas, interativas e conectadas, parecem ser o campo perfeito para a rápida disseminação de epidemias ou pandemias como a da Covid-19 que, no momento da elaboração deste Plano de Ação Climática, atingia fortemente a cidade. A Cruz Vermelha, a respeito de surtos virais urbanos, diagnosticou que, como atores nessas epidemias, os ambientes urbanos prestam um duplo papel de facilitar a transmissão e, em seguida, dificultar a resposta a ela (Cruz Vermelha, s.d.).

O grau de umidade relativa do ar pode afetar o organismo de todos os seres vivos. A NBR 16401-2 sobre parâmetros de conforto térmico para instalação de ar condicionado por sistemas centrais ou unitários em ambientes internos não específicos (pois os específicos, como hospitais ou centros de processamento de dados, por exemplo, têm normas próprias), aponta uma umidade do ar máxima de 65%. Acima desses valores, o vai

saturando de vapor d'água, o que interfere no nosso mecanismo de controle da temperatura corporal exercido pela transpiração. Quanto mais alta a temperatura e mais úmido o ar, mais lenta será a evaporação do suor, que ajuda a dissipar o calor e a resfriar o corpo

No extremo oposto, em determinados períodos, o tempo seco demais e a baixa umidade do ar causam danos maiores. Além de dificultarem a dispersão de gases poluentes, que agravam a situação, provocam o ressecamento das mucosas das vias aéreas, tornando a pessoa mais vulnerável a crises de asma e a infecções virais e bacterianas. A baixa umidade do ar deixa também o sangue mais denso por causa da desidratação e favorece o aparecimento de problemas oculares e alergias. Mesmo quando a temperatura sobe, o ar seco causa estragos, pois acelera a absorção do suor pelo ambiente e resseca a pele. Quanto mais quente o ar nos períodos de longa estiagem, menor a umidade do ar. Nos picos de dias mais quentes, há um aumento considerável nos índices de mortalidade, que pode passar despercebida, uma vez que é camuflada pelas outras doenças que as altas temperaturas exacerbam, como o infarto de miocárdio e o derrame cerebral (Saldiva, 2018).

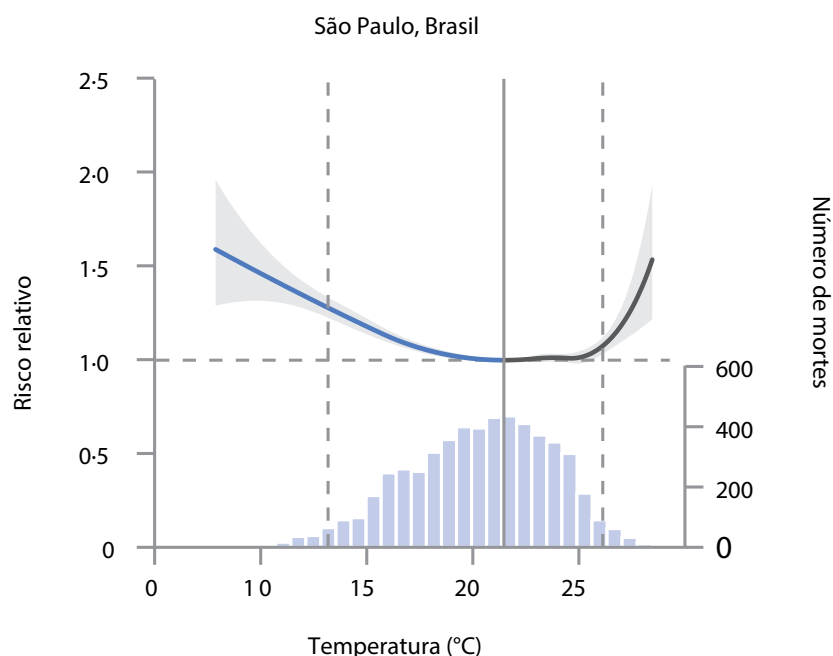
No extremo oposto, em determinados períodos, o tempo seco demais e a baixa umidade do ar causam danos maiores. Além de dificultarem a dispersão de poluentes atmosféricos, que agravam a situação, provocam o ressecamento das mucosas das vias aéreas, tornando a pessoa mais vulnerável a crises de asma e a infecções virais e bacterianas. A baixa umidade do ar deixa também o sangue mais denso por causa da desidratação e favorece, por exemplo, o aparecimento de problemas oculares e alergias. Mesmo quando a temperatura sobe, o ar seco causa estragos, pois acelera a absorção do suor pelo ambiente e resseca a pele. Quanto mais quente o ar nos períodos de longa estiagem, menor a umidade do ar.

A temperatura do ar em São Paulo já subiu mais de 2 °C desde o início sistemático das medições realizadas pelo IAG-USP em 1933. A grande cidade, composta por uma volumosa massa de concreto e asfalto, com pouca área permeável e vegetada, absorve a radiação solar durante o dia, devolvendo calor durante o período noturno. Esse aumento de temperatura no período noturno compromete o momento de repouso e restauração das pessoas, aumentando o desgaste e favorecendo o surgimento de doenças.

“Os mecanismos naturais de adaptação às variações de temperatura dependem, então, de meios reguladores, os quais variam conforme genética, cultura, fisiologia, idade e doenças adquiridas ao longo de nossas vidas. Obesidade, desnutrição, diabetes (...) são fatores que prejudicam nossa capacidade adaptativa às mudanças de temperatura. Por outro lado, o tipo de padrão construtivo das habitações, a estrutura urbana e de suporte social influenciam a resiliência humana às mudanças climáticas” (Saldiva, 2018).

Observa-se que a mortalidade aumenta quando a variação de temperatura é superior, para mais ou para menos, a cerca de 5 °C em relação à temperatura média de um lugar, definindo uma zona de conforto térmico. Ou seja, os corpos das pessoas acostumam-se a um padrão de temperatura, regulando seus metabolismos por ela. Um estudo em centenas de cidades pelo mundo, entre as quais São Paulo, mostra que as temperaturas a partir das quais aumentam as mortes varia muito. Mesmo no Brasil, a zona de conforto térmico de Porto Alegre é muito diferente da de Teresina, por exemplo. São Paulo, nesse estudo, apontou que a temperatura na qual menos mortes ocorrem é 22 °C. A zona de conforto térmico situa-se entre 13 °C e 27 °C, limites a partir dos quais aumenta significativamente o risco de morte (Gasparrini *et al.*, 2015), conforme mostra a Figura 43.

Figura 43: Estudo de exposição-resposta sobre risco de morte em relação à temperatura do ar em São Paulo.



Nota: Intervalo de confiança sombreado em cinza, com distribuição de temperatura, a partir do risco relativo 1 (que significa que não há diferença entre ocorrer ou não o risco). A linha cinza sólida é a temperatura mínima de mortalidade e as linhas cinza tracejadas verticais são os percentis 2,5 e 97,5.

Fonte: Gasparrini *et al.* (2015).

É importante lembrar que o conforto humano depende não apenas da temperatura do ar, mas também da temperatura radiante média, umidade relativa do ar e a velocidade do vento (Lamberts, s.d.)²⁰. As duas primeiras são as mais decisivas para o conforto humano e são afetadas

²⁰ A temperatura radiante média é a temperatura uniforme de um ambiente imaginário no qual a troca de calor por radiação é igual ao ambiente real não uniforme. Ela é facilmente percebida por fotografias de calor, nas quais as formas das coisas são manchas de calor, mostrando claramente o calor que os corpos emitem no ambiente em que estão. Disponível em: <https://labeec.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/ECV%205161%20Aula%202%20-%20Conforto%20termico.pdf> (acesso em 20/10/2020).

pelas áreas verdes e arborização urbana, favorecendo a melhoria da saúde da população.

Um dos principais argumentos levantados para barrar a adoção de políticas de combate às mudanças climáticas é o ônus financeiro que elas trazem. Porém, quando estimados os custos dos problemas de saúde a serem enfrentados pelos governos e sociedades, como é exemplo a atual Covid-19, fica clara a vantagem de tais problemas serem evitados, pois, além do ônus em saúde, há os desarranjos sistêmicos que provocam.

2.2.4. SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL

O IPCC (2020) alerta, em seu relatório sobre mudança climática e terra, que a crise do clima pode fazer com que as soluções baseadas no uso da terra fiquem menos eficientes e ocorra perda de produtividade agropecuária. O documento destaca como, em uma espécie de círculo vicioso, solos e florestas doentes agravam as mudanças climáticas que, por sua vez, causam impactos negativos à saúde das florestas e do solo.

A segurança alimentar e nutricional da população pode ser impactada de forma negativa pelas mudanças climáticas, porque temperaturas mais elevadas, estresse hídrico, desertificação e processos decorrentes, como degradação dos solos, por exemplo, afetam o direito à uma alimentação adequada, que implica não só na quantidade, mas também na qualidade dos alimentos, seja no campo ou nos centros urbanos.

Os efeitos da mudança do clima atingem potencialmente os agricultores familiares, que frequentemente não possuem recursos para implementar medidas de adaptação. Esses agricultores, contudo, podem se beneficiar de políticas públicas incentivadoras para proteção de áreas prestadoras de serviços ambientais e da demanda por produtos agroecológicos. Esses pequenos produtores têm um papel crucial na promoção da adaptação do ecossistema local por meio de métodos de produção mais sustentáveis (Brasil/MMA, s.d.).

Além desses impactos, relacionados diretamente com a produção de alimentos, a segurança alimentar nas cidades adquire outro componente importante quanto pensamos na logística para o armazenamento e distribuição dos alimentos. As ameaças ligadas às inundações e as ondas de calor podem afetar as infraestruturas como centros de distribuição e rotas de abastecimento devido a localização, como, por exemplo, proximidade de cursos d'água, custos com refrigeração e, inclusive, deterioração e perda de alimentos.

A cidade de São Paulo deve estar preparada para priorizar e promover políticas de mitigação para redução dos GEE e adaptação que contribuam para a redução dos riscos e das ameaças de inundações e de ondas de calor que considerem os cobenefícios sociais, econômicos e ambientais, como, por exemplo, a utilização

de soluções baseadas na natureza (SbN), proteção e conservação de ecossistemas naturais, garantindo os serviços ecossistêmicos, dentre outras ações presentes no PlanClima SP.

Paralelamente, o fortalecimento de políticas que visem ao combate ao desperdício de alimentos, com aprimoramento da capacidade logística para recebimento e distribuição à população mais vulnerável, é fundamental. Da mesma forma, ações que visem à promoção de incentivos aos produtores agroecológicos nas zonas rurais, que também contribuem para a manutenção dos serviços ecossistêmicos, devem ser mantidas e fortalecidas.

2.3. Percepção de risco

O risco é construído socialmente e só dessa forma pode ser entendido, afirmam Douglas e Wildavsky (1982), a partir da construção de sua abordagem cultural. Nesse sentido, a aceitabilidade dos riscos é mediada pela cultura e pelo processo social.

No Brasil, a dinâmica urbana definiu uma forma específica de ocupação do espaço, de maneira segregada e mediada pelo capital imobiliário. Com isso, constituíram-se cidades nas quais a exposição a situações de perigo também foi distribuída de maneira desigual entre os diversos grupos sociais. Essa exposição aos perigos está frequentemente associada à maior vulnerabilidade social, definida a partir das dificuldades de resposta diante desses perigos. Essas populações, comumente moradoras de assentamentos precários, são os principais atingidos pelos desastres, uma vez que os espaços da cidade a eles reservados são os desvalorizados pelo mercado imobiliário, como encostas íngremes e áreas alagáveis, agravados pelos extremos climáticos.

O processo de urbanização brasileiro foi decisivo para fazer com que os desastres tivessem esse caráter de construção social. Numa cidade desigual, a ocupação das áreas perigosas, em termos am-

bientais, reflete a mediação do mercado imobiliário no acesso à habitação. A ocupação dessas áreas por grupos sociais de menor renda é a concretização da distribuição desigual dos ganhos do desenvolvimento econômico e faz com que se possa afirmar que os desastres, principalmente em termos de deslizamentos de terras e de inundações de áreas urbanas específicas, são socialmente construídos. É claro que há riscos que todos sofrem, independentemente de classe social ou econômica, a começar das inundações, mas há os que estão muito mais expostos a essas condições de risco.

A mudança do clima e as ações transformadoras que suscita decorrem de uma percepção de risco dos países signatários da Convenção do Clima. Precisamos todos emitir menos GEE por causa do aquecimento global. E precisamos nos adaptar para suportar com o menor dano possível as consequências causadas pelos GEE já emitidos.

No caso do Município de São Paulo, este PlanClima SP dá um passo fundamental para as transformações que a administração municipal precisa fazer nas próximas décadas, em parceria com a sociedade civil organizada, com os setores empresariais, a academia e a sociedade em geral. As percepções de risco precisam se ajustar, para gerar uma concertação de ações que seja cada vez mais focada. As culturas profissionais que, no caso da PMSP, estão sedimentadas nas secretarias, precisam mudar, para incorporar cada vez mais as práticas que impliquem a mitigação de emissões e a adaptação, que diminuam a exposição e a vulnerabilidade da população.

Dados analisados em estudos revelam um certo “olhar míope” dos paulistanos para a questão climática (Di Giulio e Vasconcellos, 2014), já que são reconhecidos os efeitos das alterações climáticas, embora vistos como um problema menor. Os impactos climáticos, apesar de preocupantes, disputam com outras questões (ainda que da esfera ambiental) que pressionam mais os indivíduos. Essa situação também fica comprometida pela falta de um processo de educação e informação pública sobre a vulnerabilidade da cidade aos impactos do clima, que potencializam de forma geral os riscos ambientais da cidade.

Análises de organizações não governamentais que atuam em São Paulo revelam que a questão climática ainda não está posta nas agendas pública e política como deveria, ou seja, em nível local e de forma sistêmica e permanente. Para que tais políticas públicas possam ser elaboradas visando à segurança humana, é fundamental compreender a dinâmica de ocupação do espaço urbano e como ele foi historicamente apropriado para a construção da cidade. Daí a importância da participação social na tomada de decisões de políticas públicas relativas à segurança humana no contexto de desastres.

Conhecer a cultura daqueles que passaram ou estão passando por uma situação de emergência ou de desastre é fundamental



As culturas profissionais... precisam mudar, para incorporar cada vez mais as práticas que impliquem a mitigação de emissões e a adaptação, que diminuam a exposição e a vulnerabilidade da população.

para que não sejam invadidos ou desqualificados em seus valores. A crença de saber o que é melhor para o outro pode criar situações insuperáveis que agravam relações em momentos já tão delicados.

Carmo e Valencio (2014) apontam que “chuvas prolongadas ou concentradas e secas não precisam ser sinônimo de desastres. Se tais eventos da natureza passam a ser tratados, pelo meio social, como sendo perigos e as estratégias para lidar com eles falham sistematicamente, é nesse plano social que os questionamentos devem ser feitos em relação às soluções técnicas adotadas; à morosidade para disponibilizá-las a quem delas precisa, e assim por diante”. Mais tarde, ela continua apontando que “a concepção de

inevitabilidade dos ditos ‘desastres naturais’, associada à de que restaria somente à sociedade impedir suas consequências, joga luzes sobre a profundidade do abismo entre as ações governamentais e o plano concreto da insegurança humana”, justamente pela falta de uma política integrada, sistêmica e permanente de gestão de riscos e desastres.

Os desastres naturais são potencializados pela ação antrópica, principalmente no contexto das mudanças climáticas e da vulnerabilidade social de muitas regiões da cidade onde estão localizadas as áreas de riscos, sejam geológicas ou hidrológicas. As tempestades tropicais e a seca podem ser convenientemente classificadas como eventos naturais, mas, mesmo aqui, sua própria natureza está sendo modificada por mudanças climáticas antropogênicas e, no caso da seca, alterada por práticas de manejo de água e do uso da terra. Oliver-Smith *et al.* (2017) apontam que “o caráter penetrante das mudanças operadas pela atividade humana nos processos planetários chegou a um ponto em que quase nada pode ser descrito como 100% natural. Pode ser melhor falar de perigos parcialmente ou quase naturais ou, como é prevalente em toda a América Latina, de riscos e eventos socionaturais”.

Segundo Zanirato (2007), um grupo social ou profissional, uma comunidade ou uma sociedade apreendem o risco por meio de representações mentais e passam a conviver com ele por intermédio de práticas específicas. Por isso, a percepção do perigo é historicamente determinada. Os riscos contemporâneos, tanto naturais quanto tecnológicos ou sociais, são tributários de um passado nem sempre conhecido e de escolhas políticas ou econômicas que só podem ser compreendidas no contexto de sua ocorrência. Portanto, os riscos e a percepção que se tem deles não podem ser enfocados sem que se considere o contexto que os produziu. Zanirato (2007) afirma que “assim, a gestão dos riscos naturais, tecnológicos ou sociais solicita a multiplicação de atores e não pode ser colocada somente em termos técnicos ou estritamente securitários”, mas como um processo necessário e permanente, cuja importância é exacerbada pelos impactos das mudanças climáticas. Conclui Zanirato, no mesmo estudo, que “as negociações devem envolver as agências mundiais, os governos dos estados, as empresas, associações ou grupos de pressão e a sociedade em geral, de modo a esclarecer os fatos que desencadeiam os riscos e determinar as condições para seu enfrentamento”, ou seja, o que denominamos governança de riscos e desastres.

A própria máquina administrativa precisa se reestruturar para estar devidamente preparada antes, durante e na resposta após eventos extremos climáticos.

As estruturas da PMSP precisam planejar, elaborar indicadores e estudar arquivos, bancos de dados e todos os tipos de documentos que formam a gestão da informação, além do monitoramento. De outra forma, não será possível o processo decisório

rápido demandado nos momentos de ocorrência de desastres, de modo que as ações sejam as menos custosas possíveis para a sociedade como um todo, tanto financeiramente, quanto de esforços de outras ordens.

2.4 Vulnerabilidade social

Vários são os fatores que podem influenciar a vulnerabilidade de uma população, como governança, nível de pobreza e desequilíbrio social, nível educacional, desenvolvimento urbano e regional, e resiliência. Desse modo, em muitos casos, o principal fator determinante da vulnerabilidade aos desastres não são apenas os efeitos da mudança do clima.

Todo o PlanClima SP foi elaborado com o olhar focado na superação das condições que produzem a pobreza em São Paulo, bem como no oferecimento de meios para a produção de melhores condições de vida e riqueza. Ela, a pobreza, é a principal vulnerabilidade que permeia o PlanClima SP. A sociedade como um todo perde com a ampliação das condições de pobreza e das desigualdades sociais. A superação dos problemas antevistos com a mudança do clima demanda envolvimento de todas as forças da sociedade. Crianças, idosos, população de rua, trabalhadores informais etc. são grupos mencionados em diversos setores do PlanClima SP. Este Plano, no entanto, destaca três grupos que, por razões diversas, merecerem destaque especial.

Abaixo são mencionados dois grupos que, embora pequenos, são relevantes: os indígenas, porque ocupam territórios dentro do Município que demandam gestão diferenciada, e os refugiados, por causa da relevância que poderão ter no futuro da cidade. São mencionadas também as mulheres, em função tanto de seu poder dentro dos processos decisórios nas famílias e em seus hábitos de consumo, como também por frequentemente constituírem as partes mais frágeis em situações de risco ou vulnerabilidade social e econômica.

A vulnerabilidade das populações mais pobres frente às mudanças climáticas cria um ciclo perverso de intensificação da pobreza e de acirramento das desigualdades. A ausência de condições socioeconômicas para fazer face aos impactos dos fenômenos climáticos tende a resultar na perda de vidas, doenças, aumento da fome, perdas materiais e de moradias, eliminação dos meios de produção e de fontes de renda, além de dificultar ainda mais o acesso desses grupos mais vulneráveis aos serviços públicos.

Os efeitos da mudança do clima e a intensificação de eventos climáticos atingem a todos, mas a repercussão e a intensidade de seus impactos não são vivenciadas da mesma forma pelos diferentes povos e populações. O relatório do IPCC de 2014 destaca o agravamento dos desafios enfrentados por populações que estão em situação precária quanto aos seus direitos mais básicos. Outros fatores que contribuem para a condição de vulnerabilidade social são as questões de gênero, cor e raça, além de grupos populacionais tradicionais e específicos, especialmente inseridos em um contexto de desigualdades estruturantes (Brasil/Adapta-Clima, 2011).



Outros fatores que contribuem para a condição de vulnerabilidade social são as questões de gênero, cor e raça, além de grupos populacionais tradicionais e específicos, especialmente inseridos em um contexto de desigualdades estruturantes.

Figura 44: Grupos populacionais vulneráveis.

POVOS INDÍGENAS

Segundo o IBGE (2010), cerca de 13 mil indígenas vivem na cidade de São Paulo em três aldeias: aldeia Tenondé Porã (26 hectares) e aldeia Krucutu (25 hectares), ambas localizadas na região sul da cidade, e a aldeia Jaraguá (4 hectares), localizada na região norte do Município.

Essa população enfrenta, além dos problemas de quem vive nas periferias de forma geral (como falta de emprego, condições precárias de moradia, violência, falta de assistência à saúde), também outras dificuldades e problemas específicos relativos ao seu estilo de vida, que depende diretamente dos recursos naturais e da diversidade biológica das áreas em que vivem. Os impactos da mudança do clima sobre suas culturas e territórios causam efeitos mais severos, tornando esses povos um dos grupos de alta vulnerabilidade à mudança do clima.

Entretanto, seus conhecimentos tradicionais sobre os ciclos sazonais anuais e suas interrelações com os demais componentes dos ecossistemas em que vivem, assim como suas práticas culturais, padrões de ocupação territorial e sistemas próprios de manejo dos recursos ambientais, têm promovido historicamente a conservação da biodiversidade e dos ciclos hidrológicos, a contenção do desmatamento, a manutenção do estoque de carbono florestal e a provisão de uma série de serviços ambientais importantes para a manutenção da estabilidade das condições climáticas. Como apontado pelo Plano Nacional de Adaptação (2016), tais conhecimentos podem prover valiosas informações em nível local e regional, servir de fonte à verificação regional de modelos e dados científicos globais e oferecer a base para a elaboração de estratégias de adaptação e mitigação.

MULHERES

Mulheres e meninas têm sido mais intensamente afetadas pelas mudanças climáticas, tendo suas situações relativas à desigualdade de gênero ainda mais agravadas (IPCC, 2014c). Nos casos de desastres climáticos, como inundações ou secas, que causam insegurança nos meios de subsistência das famílias, muitas meninas são retiradas da escola para se dedicarem exclusivamente aos trabalhos domésticos, expondo-as a diversos riscos e precariedades (UNEP, 2011).

Para mulheres e meninas em situação de vulnerabilidade social, as mudanças climáticas significam menos comida e acesso à água potável, além de perdas materiais e de moradia, tornando suas condições de vida mais instáveis, culminando em novas ameaças aos seus direitos básicos.

As mulheres, entretanto, são importantes agentes de mudança na luta contra as mudanças climáticas, e incentivar a sua participação ativa nos processos de tomada de decisões em nível nacional e comunitário, devido a seu forte conhecimento e experiência, são essenciais para a adoção de soluções eficazes para mitigar os efeitos severos das alterações climáticas. Todos os dias as mulheres tomam decisões que influenciam o meio ambiente, como no preparo de alimentos para suas famílias (escolhendo alimentos e combustível), como agricultoras (influenciando as emissões de carbono do solo) ou como consumidoras (tomando decisões de compra). Esses papéis culturais posicionam bem as mulheres para contribuir com novas estratégias para meios de subsistência sustentáveis e resilientes ao clima, portanto, a consciencialização e integração da educação com igualdade de gêneros promove grande melhoria na vida de muitas famílias.

REFUGIADOS

A terminologia “refugiados climáticos” abrange movimentos populacionais tanto internos quanto os externos ao país de origem. São Paulo tem a experiência histórica de abrigar refugiados climáticos, principalmente os migrantes nordestinos que fugiam da seca, há muitas décadas. Há pessoas que são obrigadas a se deslocar em decorrência de situações causadas por outros eventos extremos, como deslizamentos, inundações e erosões, mas essa não é a tônica da experiência paulistana. Os problemas envolvidos nos deslocamentos de grandes contingentes populacionais implicaram, inclusive, na criação do Alto Comissariado das Nações Unidas para Refugiados (ACNUR). Essa Agência reconheceu São Paulo internacionalmente como Cidade Solidária aos Refugiados, em 2018, e colaborou com a PMSP na elaboração do 1º Plano Municipal de Políticas para Imigrantes 2021-2024 (São Paulo/Município, 2020), que também contou com a colaboração da Organização Internacional para Migrações, outra agência da Organização das Nações Unidas.

São Paulo tem tido, também, experiência com a vinda de grupos relevantes de imigrantes de outros países, seja por causa de guerras, perseguições políticas, ocorrência de desastres, como o terremoto do Haiti, ou apenas pela busca de mais oportunidades de vida. Assim, hoje, a cidade abriga, em sua maior parte, grupos de angolanos, venezuelanos, bolivianos, congoleses, sírios e nigerianos (USP, 2017), sendo os dois primeiros grupos os de maior número hoje em dia.

É preciso garantir acolhimento e acesso aos serviços a esses grupos, que também enfrentam a dificuldade do idioma e chegam em situação de maior vulnerabilidade socioeconômica, o que os faz demandarem políticas públicas de acolhimento e integração à sociedade. A PMSP e outras organizações na cidade já proporcionam diversos serviços voltados para esse público, que tende a aumentar com os extremos climáticos, como o programa de formação e capacitação de servidores, voltado ao atendimento de imigrantes e de pessoas em situação de refúgio ou asilo humanitário. Outro fator importante é o monitoramento para que não tenham de recorrer a moradias em áreas de risco e sem infraestrutura adequada.

As variações climáticas que são previstas em decorrência da mudança do clima fazem crer a possibilidade de afluírem a São Paulo refugiados climáticos do Brasil ou de outros lugares do mundo. Recente estudo de instituições europeias (PIK, 2020) aponta que a migração será mais intensa para países de média renda, com atividade agrícola relevante, mais do que para países mais ricos. A América Latina é um dos locais nos quais a migração será importante. A Europa, em anos recentes, é exemplo da conflituosidade e das demandas que esses contingentes despertam. A experiência que hoje é construída com os refugiados é relevante para a preparação dessa possibilidade em São Paulo nas próximas décadas.

EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO: ESTADO ATUAL E CENÁRIOS FUTUROS



3

Eu não vejo além da fumaça
Que passa e polui o ar
Eu nada sei

Eu não vejo além disso tudo

(Capitão de Indústria - Marcos e Paulo Sérgio Valle)²¹

²¹ Letra disponível em: http://www.paulosergiovalle.com.br/letras/capitao_de_industria.txt (acesso em 20/01/2021);
interpretação disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-mSppmEyKE> (acesso em 20/01/2021).

3.1. O que são emissões de gases de efeito estufa e como medi-las

A temperatura da atmosfera aumenta com o crescimento da concentração de gases de efeito estufa. As razões do aquecimento global por GEE são explicadas com base em princípios muito simples de física e química. Sabe-se, há dois séculos, que o CO₂ e os demais gases de efeito estufa, tanto os naturais quanto os antropogênicos, são relativamente transparentes à luz visível, mas parcialmente opacos à radiação infravermelha; a luz entra e o calor fica retido. Sem os GEE, a temperatura média próxima à superfície da Terra não seria de 15 °C, mas cerca de 17 °C abaixo de zero.

A energia emitida pelo Sol chega à Terra na forma de luz visível e radiação ultravioleta e, devido à menor temperatura do planeta, parte dessa energia recebida é emitida de volta na forma de radiação infravermelha (calor). Ao cruzar a atmosfera no retorno ao espaço, a maior parte desse calor (acima de 90%) é capturada pelos GEE e reemitida em todas as direções, inclusive de volta para a superfície da Terra. Se há um aumento na quantidade de GEE na atmosfera, mais calor fica retido, por mais tempo, e mais cedo ou mais tarde a temperatura vai aumentar, tanto mais quanto maior a proporção de GEE na atmosfera.

As previsões teóricas sobre o aquecimento global são amplamente comprovadas pela climatologia. De fato, a atividade humana tem alterado a composição dos gases atmosféricos, o que aumenta a proporção de GEE e a temperatura observada historicamente. Tudo isso tende a mudar ainda mais a temperatura futura da atmosfera. A predileção por combustíveis fósseis, como carvão, petróleo e gás natural, em especial, tem provocado a elevação das concentrações de GEE na atmosfera, alterando o sistema climático.

Os gases preponderantes na atmosfera, nitrogênio (78,1%) e oxigênio (20,9%), por serem transparentes tanto à radiação infravermelha como à luz visível, não contribuem para o efeito estufa. Dentre os demais gases, vapor d'água (H₂O), dióxido de carbono (CO₂), óxido nítrico (N₂O), metano (CH₄) e ozônio (O₃) são os principais GEE, mas existem vários outros fabricados pela humanidade, como os halocarbonos e outras substâncias com cloro e bromo.

A medida da influência de um fator (CO₂, por exemplo) na alteração do balanço da energia incidente e da energia emergente do planeta Terra é denominada forçante radiativa. Considerando as forçantes radiativas positivas, especialmente do CO₂ e do vapor d'água, cuja pressão aumenta na atmosfera com a elevação do aquecimento, e as forçantes negativas, como o aumento de nuvens, devido ao vapor d'água, refletindo a energia incidente, o balanço é positivo, contribuindo para o aquecimento.

O dióxido de carbono (CO₂) é o mais abundante dos GEE, emitido por atividades humanas como a queima de combustíveis fósseis



O CO₂ é utilizado como referência para estabelecer o poder de aquecimento global dos demais gases de efeito estufa, que são referidos como dióxido de carbono equivalente (CO₂e), através do seu Potencial de Aquecimento Global (PAG) (*Global Warming Potential - GWP*).

(petróleo, carvão, gás natural, turfa etc.) e a mudança no uso da terra, especialmente remoção de florestas. O CO₂ é utilizado como referência para estabelecer o poder de aquecimento global dos demais gases de efeito estufa, que são referidos como dióxido de carbono equivalente (CO₂e) através do seu Potencial de Aquecimento Global (PAG) (*Global Warming Potential - GWP*), estabelecido pela ciência para um intervalo de tempo específico, o qual deve ser declarado juntamente com o valor de PAG.²²

Em 1992, na cidade do Rio de Janeiro, a Organização das Nações Unidas (ONU) realizou a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), na qual foi criada a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (CQNUMC), conhecida como Convenção do Clima. A Conferência das Partes (COP) é o órgão supremo da Convenção do Clima. Durante a terceira reunião anual da COP (COP-3), em 1997, em Quioto, Japão, foi adotado o Protocolo

²² Ver na seção Conceitos Envolvidos no PlanClima SP.

Figura 45: Escopos e fontes de emissão no método GPC.



Fonte: Adaptado de *Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories*, GPC (C40 Cities, ICLEI, WRI, 2014a).

de Quioto, tratado internacional sobre compromissos de controle e redução da emissão dos gases dióxido de carbono (CO_2), óxido nitroso (N_2O), metano (CH_4), hexafluoreto de enxofre (SF_6), hidrofluorcarbonos (HFC) e perfluorcarbonos (PFC).

O Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) é um corpo internacional da ONU criado em 1988 que provê informações científicas, técnicas e socioeconômicas às partes da Convenção do Clima, relevantes à compreensão dos impactos, riscos e possíveis respostas ao aquecimento global induzido pela humanidade. O *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* (IPCC, 2006a) fornece aos países a metodologia para inventários de gases de efeito estufa. O objetivo de um inventário de emissões de GEE é identificar as origens e medir as emissões. Emissões antropogênicas ou antrópicas são resultado de atividades humanas. A distinção entre emissões e remoções naturais e antrópicas deriva dos dados usados para quantificar a atividade humana.

O Protocolo Global para Inventários de Emissões de Gases de Efeito Estufa em Escala Comunitária²³ (C40 Cities, ICLEI, WRI, 2014a)

²³ Em inglês, *Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories* – GPC.

fornece padrões e ferramentas para entender as emissões totais e as maiores fontes de emissões. O GPC baseia-se no IPCC, mas utiliza uma forma de agregação das estimativas de emissões adequada a cidades, para que as emissões dos inventários das cidades possam ser somadas, nos níveis subnacional e nacional, sem sobreposições ou duplas contagens.

O inventário GPC utiliza uma abordagem por escopos²⁴ para estimar emissões setoriais produzidas dentro dos limites da cidade (escopo 1 ou territorial), do uso de energia fornecida via rede de distribuição, apenas elétrica na cidade de São Paulo, do Sistema Interligado Nacional (escopo 2), bem como as emissões induzidas pela cidade, mas emitidas fora do seu território (escopo 3), vide Figura 45.

²⁴ Escopo, neste sentido, significa alcance, extensão, abrangência.

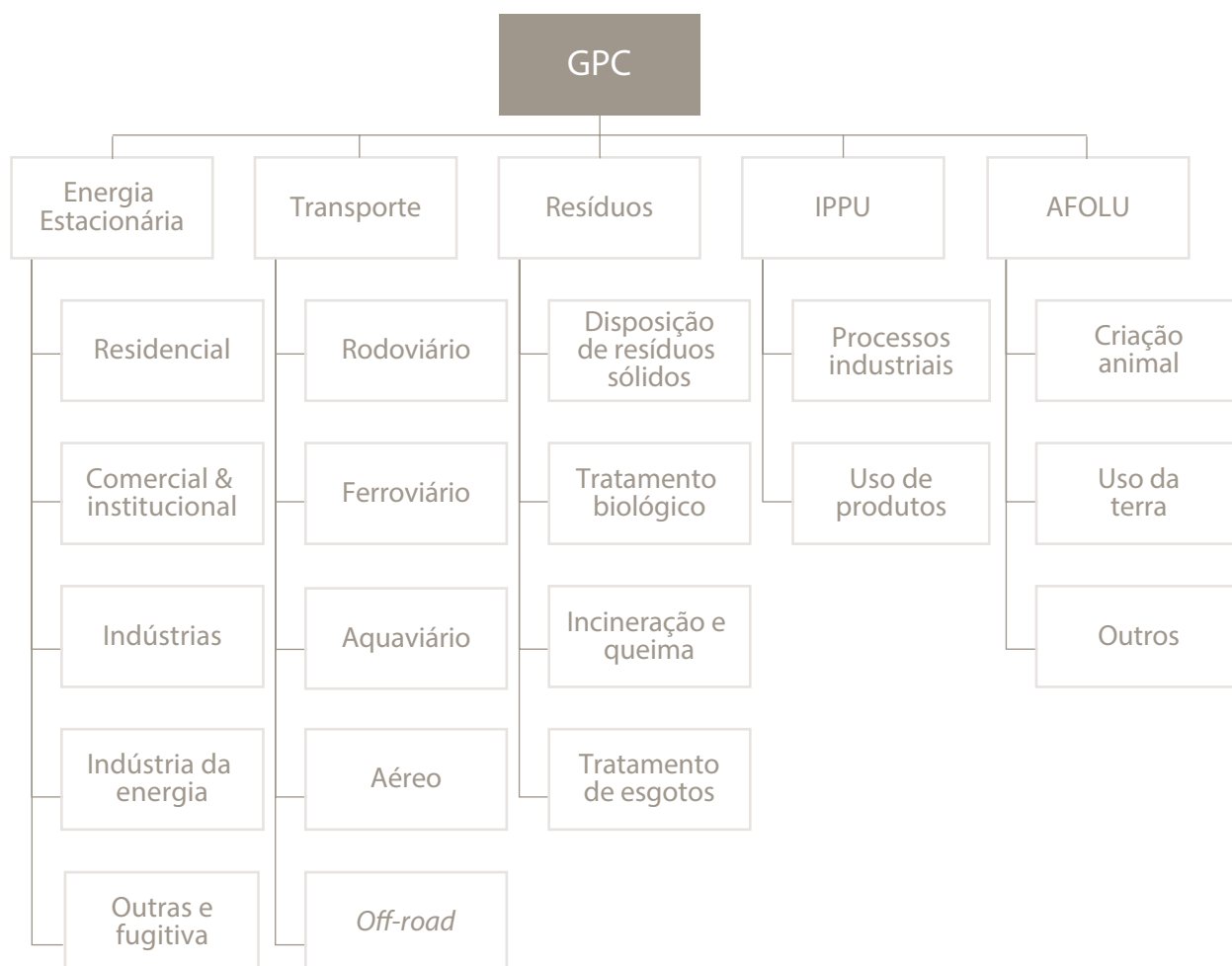


A estimativa das emissões combina as informações sobre a extensão em que a atividade humana ocorre, denominada dado da atividade (DA), com coeficientes que quantificam as emissões ou remoções por unidade de atividade, chamados fator de emissão (FE). A equação básica, portanto, é: $\text{Emissão} = \text{DA} \cdot \text{FE}$. Para o setor Transporte, por exemplo, o consumo de combustível é dado de atividade e a massa de dióxido de carbono emitida por unidade de combustível consumida é fator de emissão. A equação pode ser modificada para incluir outros parâmetros além dos fatores de emissão, como o tempo que leva para o material se decompor em um aterro. Também são usadas abordagens mais complexas, como o balanço de carbono do solo e da biomassa nos inventários com setor Agricultura, Silvicultura e Outros Usos da Terra (em inglês, *Agriculture, Forestry and Other Land Use* - AFOLU).

A Figura 46 apresenta a divisão por setores e subsectores das emissões de GEE estimadas em inventários GPC.

Mesmo que as cidades não tenham influência significativa sobre a produção e o transporte de bens importados, podem, enquanto grandes consumidoras e centros de inovação, oferecer oportunidades para mudanças em estilos de vida e na geração de emissões de GEE dentro e fora dos limites municipais.

Figura 46: Estrutura setorial do método GPC.



Fonte: Adaptado de Oficina de Desenvolvimento de Inventário de Emissões de Gases C40 (C40 Cities, s.d.).

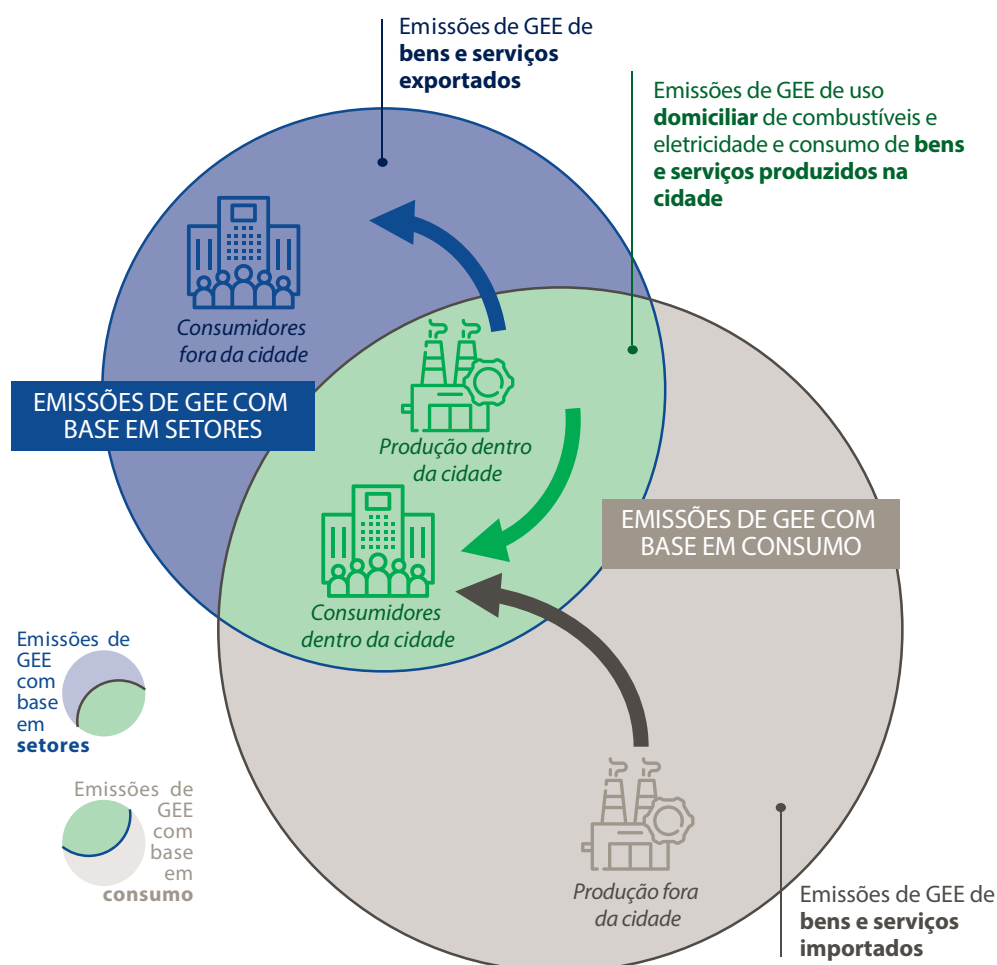
É considerada boa prática as cidades realizarem, além dos inventários por setores, também inventários com base no consumo (Figura 47). Um inventário municipal de GEE com base no consumo pode ser definido como as emissões que ocorrem dentro dos limites de uma cidade, menos as emissões associadas à produção de bens e serviços exportados para fora da cidade, mais as emissões que ocorrem na produção e abastecimento de bens e serviços produzidos fora da cidade, mas importados para consumo por seus residentes, excluídas as emissões das atividades dos visitantes (C40 Cities, 2018). A abordagem com base no consumo captura as emissões de GEE diretas e do ciclo de vida de bens e serviços (inclusive de matérias-primas, fabricação, distribuição, varejo e descarte), sem alocá-las aos emissores originais, mas para consumidores finais.

Cidades mais ricas, mais consumidoras do que produtoras, que não mais possuem grandes setores industriais, reduziram significativamente suas emissões locais. Entretanto, considerando o consumo, as emissões aumentam substancialmente. Um estudo em vários locais do planeta (C40 Cities, 2018) encontrou que mais da metade de 79 cidades analisadas tem emissões de GEE com

base em consumo pelo menos duas vezes o tamanho de suas emissões setoriais, e que 16 delas, principalmente da Europa e América do Norte, têm emissões de GEE com base em consumo pelo menos três vezes maiores que suas emissões por setores.

Mesmo que as cidades não tenham influência significativa sobre a produção e o transporte de bens importados, podem, enquanto grandes consumidoras e centros de inovação, oferecer oportunidades para mudanças em estilos de vida e na geração de emissões de GEE dentro e fora dos limites municipais. A divulgação das emissões pelo consumo pode contribuir para que pessoas, sociedade civil e governo optem por produtos, serviços e fontes de energia com menores emissões incorporadas.

Figura 47: Sobreposição entre inventários de GEE com base em consumo e inventários de GEE com base em setores.



Fonte: Adaptado de *Consumption-based GHG Emissions of C40 Cities* (C40 Cities, 2018).

3.2. Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa 2010-2017

A Lei 14.933 de 5 de junho de 2009 instituiu a Política Municipal de Mudança do Clima, contendo a obrigação de o Poder Executivo do Município de São Paulo publicar, a cada 5 (cinco) anos, um documento de comunicação contendo inventários de emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa em seu território, utilizando metodologias internacionalmente aceitas.

Em função do Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Município de São Paulo 2010-2017 ter seus objetivos relacionados ao PlanClima SP e vinculados ao seu cronograma, visando a apoiar o planejamento de ações baseado em evidências, a cidade optou pelo nível BASIC²⁵ de relatório GPC, cobrindo as emissões do escopo 1 e do escopo 2 de Energia Estacionária e Transporte, bem como as emissões do escopo 1 e 3 de Resíduos. O inventário nível BASIC+ é objetivo de elaboração futura para a cidade, e incluirá emissões resultantes da agricultura, silvicultura e outros usos da terra (AFOLU), processos industriais e uso de produtos (em inglês, *Industrial Processes and Product Use* - IPPU) e outras emissões do escopo 3 induzidas pela cidade, além dos setores do nível BASIC.

O inventário 2010-2017 teve como ponto de partida os inventários anteriores da cidade para a seleção de métodos e dados, sendo que a maior parte dos cálculos utilizou a mesma metodologia. A ferramenta CIRIS, em inglês *City Inventory Reporting and Information System* (C40 Cities, s.d.) foi usada para calcular e relatar os dados do inventário de emissões com base no padrão GPC.

O primeiro Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Município de São Paulo (São Paulo/Município, 2014b), publicado em 2005, apresentou as estimativas de emissões de CO₂ e CH₄ pelo Município de São Paulo para 2003. Com base na metodologia IPCC 1996 (IPCC, 1997) adaptada para o contexto municipal, foram realizados os cálculos e as emissões desagregadas por fontes em cinco setores: a) uso de energia (geração elétrica, indústria, transporte individual, transporte coletivo e de carga, transporte aeroviário, residências e comércio, outros); b) mudança de uso do solo e florestas; c) setor agropecuário; d) disposição final de resíduos sólidos; e) tratamento de esgotos domésticos e comerciais e de efluentes industriais.

O segundo Inventário de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa do Município de São Paulo (São Paulo/Município, 2014b), de 2003 a 2009, com atualização para 2010 e 2011 nos setores Energia e Resíduos, ampliou o escopo dos gases originalmente contemplados no primeiro inventário. Além

das emissões e remoções de dióxido de carbono e metano, foram incorporadas as emissões de óxido nitroso, hidrofluorcarbonos, perfluorcarbonos e hexafluoreto de enxofre. Foi realizado para o período de 2003 a 2009 para os setores de Resíduos, de AFOLU, de Energia e de IPPU. Sua elaboração foi baseada na metodologia apresentada no *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*.

O inventário de São Paulo do período de 2010 a 2017 faz parte da Revisão Programática 2019-2020 do Programa de Metas, 2017-2020 da Prefeitura de São Paulo (São Paulo/Município, s.d.h) e traz subsídios para o Plano de Ação Climática, que permitem analisar a contribuição dos diferentes setores, estabelecer uma linha de base, prever as futuras emissões, estipular metas de mitigação e fornecer dados para apoiar políticas e ações alinhadas com a Lei 14.933/2009.

A abrangência territorial deste inventário é o limite geográfico do município, sem considerar o restante da Região Metropolitana de São Paulo, externa à competência administrativa do governo municipal. O protocolo GPC, utilizado para as estimativas das emissões, é adequado para inventários de unidades subnacionais. Nesse terceiro inventário municipal, as emissões de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso foram contabilizadas no nível BASIC do GPC, para os setores Transporte, Energia Estacionária e Resíduos, conforme os requisitos para a elaboração do Plano de Ação Climática no padrão C40. Os GEE HFC, PFC, SF₆ e NF₃ serão tratados no próximo inventário no respectivo setor, IPPU.

Enquanto os inventários anteriores da cidade foram elaborados por empresas contratadas para esse fim, o inventário 2010-2017 foi elaborado totalmente por servidores da PMSP, com assessoria e consultoria contratadas pela C40. Dessa forma, a PMSP formou pessoas de sua própria equipe com a capacidade para continuar a realizar os inventários relativos aos anos vindouros. Os trabalhos

²⁵ O GPC dá às cidades a opção de selecionar entre dois níveis de inventário: BASIC ou BASIC+. O nível BASIC cobre as emissões de escopos 1 e 2 de Energia Estacionária e Transporte, bem como emissões de escopos 1 e 3 de Resíduos. BASIC+ envolve coleta e cálculo de dados adicionais, inclui emissões de IPPU e AFOLU e transporte transfronteiriço. As fontes cobertas no GPC BASIC+ são as mesmas exigidas para relatórios nacionais conforme as diretrizes do IPCC.

foram iniciados em dezembro de 2018 e o resultado foi apresentado em junho de 2019. O inventário no formato da ferramenta CIRIS para 2017, ano base para o PlanClima SP e para elaboração dos cenários das emissões futuras, foi submetido a um processo de verificação externa por consultores e validação pela C40. Essa validação dos resultados de 2017 também pode ser estendida por analogia aos anos de 2010 a 2016 devido à similaridade no procedimento de elaboração.

Os resultados obtidos no inventário para os anos 2010-2017 são apresentados na Tabela 3.

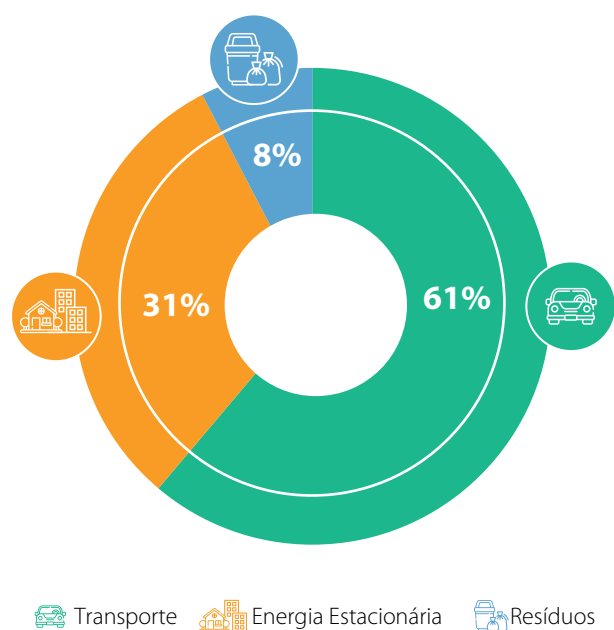
Tabela 3: Emissões de gases de efeito estufa por setores GPC - BASIC.

SETOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	tCO ₂ e							
Transporte	8.360.264	9.208.935	9.827.120	9.680.368	9.857.796	9.128.019	9.327.073	9.576.663
Energia estacionária	3.934.335	3.369.432	4.525.151	5.391.165	6.467.228	5.668.816	4.298.196	4.584.272
Resíduos	1.070.858	1.065.079	1.067.610	1.175.788	1.200.046	1.233.217	1.285.942	1.257.136
TOTAL	13.365.457	13.643.446	15.419.881	16.247.320	17.525.070	16.030.052	14.911.211	15.418.071

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados dos inventários são apresentados por setores, a partir de cálculos realizados por fontes de emissão (Tabela 3 e Figuras 48 e 49). Na somatória dos anos 2010 a 2017, o setor Transporte foi o responsável por quase dois terços das emissões, seguido pelo setor Energia Estacionária, ficando o setor Resíduos com a menor parcela. É presumido que setores não avaliados neste inventário, IPPU e AFOLU, apresentem valores de emissões bem inferiores a estas, por serem setores de menor importância relativa no território do Município de São Paulo, conforme ficou demonstrado nos inventários do período 2003 a 2009, nos quais as emissões ficaram em 1,8% para IPPU e 0,1% para AFOLU nos totais anuais, em média (São Paulo/Município, 2014).

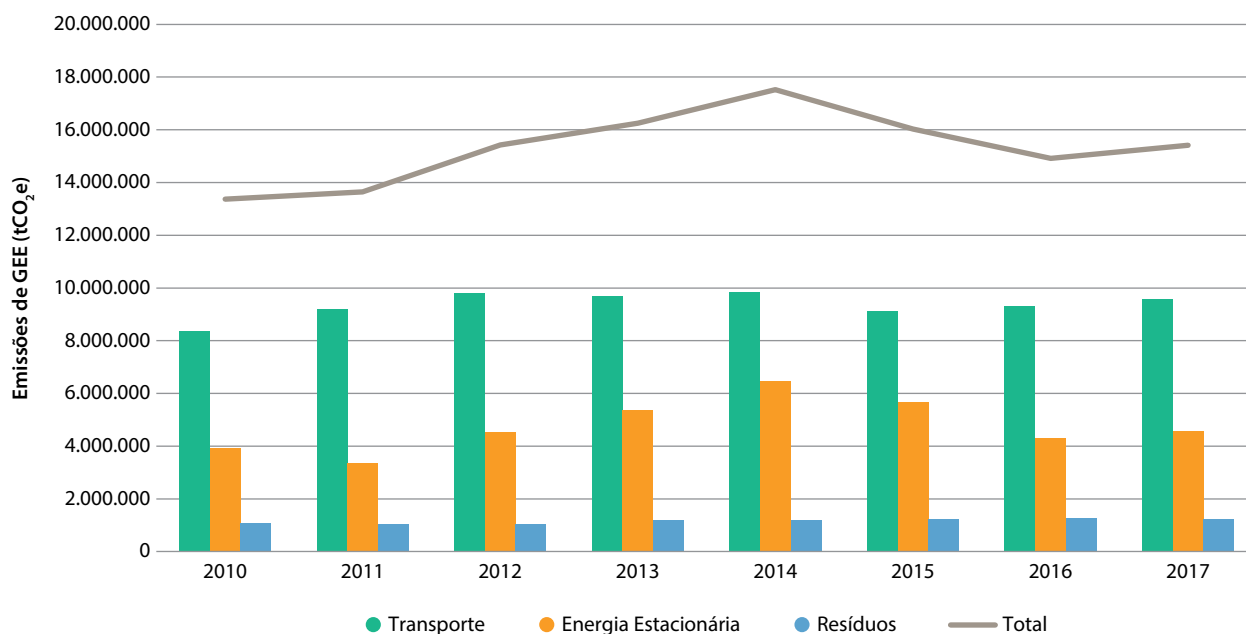
Figura 48: Emissões 2010 - 2017 por setor.



Fonte: Elaboração própria.

Transporte, especialmente no subsetor rodoviário, é a principal fonte de emissões. A seguir, vem o setor Energia Estacionária, com destaque para emissões decorrentes do consumo de eletricidade. As emissões do setor Resíduos são as menores, porém, apresentaram aumento durante todo o período.

Figura 49: Emissões de gases de efeito estufa por setores GPC - BASIC.



Fonte: Elaboração própria.

O inventário mostra um aumento nas emissões totais até 2014, com posterior decréscimo em 2016 e um retorno do aumento em 2017. Transporte, especialmente no subsetor rodoviário, é a principal fonte de emissões. A seguir, vem o setor Energia Estacionária, com destaque para emissões decorrentes do consumo de eletricidade. As emissões do setor Resíduos são as menores, porém, apresentaram aumento durante todo o período.

3.2.1. EMISSÕES POR SETOR

TRANSPORTE

Transporte é o setor responsável pela maior parcela das emissões totais, com valores que pouco se modificaram ao longo dos anos. Considerando as competências e capacidade de influência

da cidade, esse é um setor com várias oportunidades de intervenção, mas que requer o envolvimento de diferentes órgãos municipais, que lidam com as áreas de transporte público, transporte individual, planejamento urbano, habitação, desenvolvimento econômico e trabalho. A existência de grandes distâncias entre os bairros e a concentração das oportunidades de trabalho na região central e no sudoeste do município são fatores que colaboram para o uso intensivo de transporte principalmente individual motorizado, o automóvel.

Tabela 4: Consumo energético do setor Transporte por fontes e subsetores GPC.

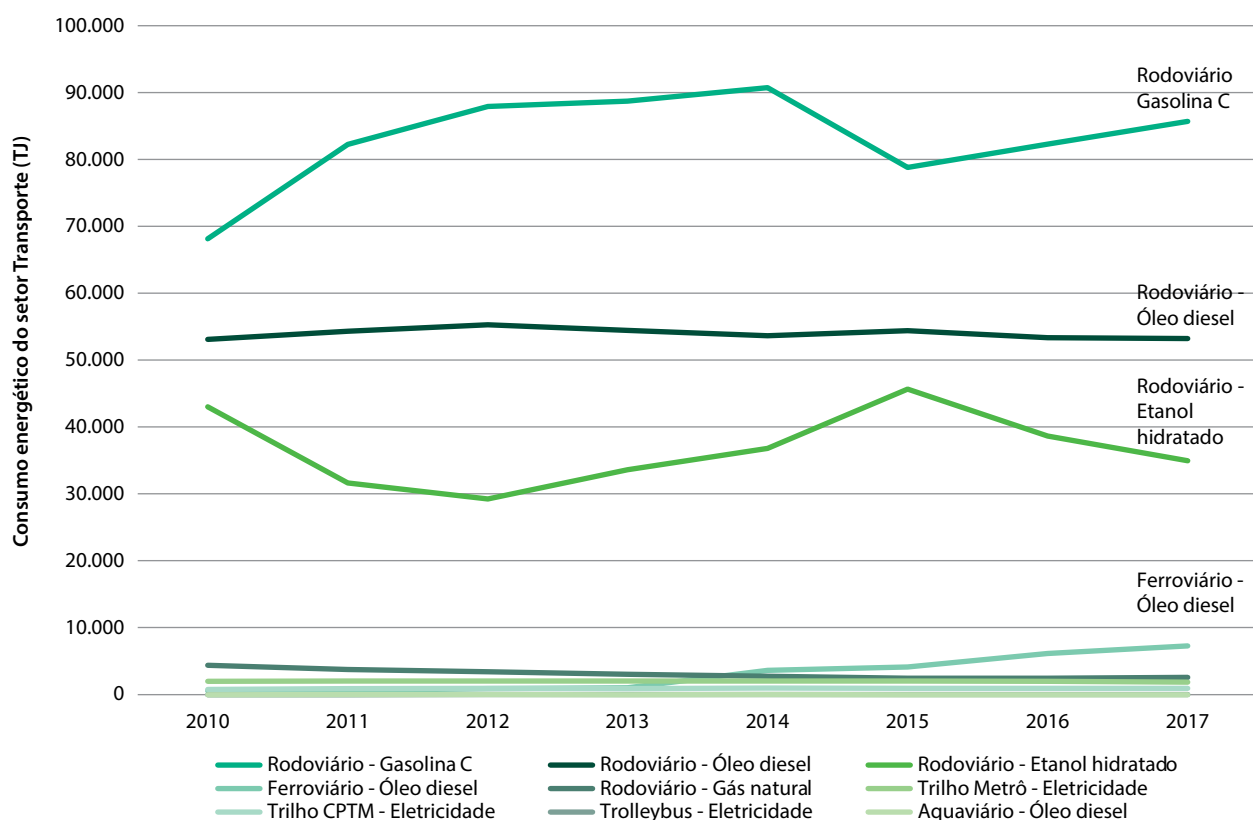
SUBSETOR	FONTE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
		TJ*							
Rodoviário	Gasolina C	68.132,0	82.239,0	87.937,1	88.732,2	90.743,9	78.822,4	82.314,9	85.717,9
Rodoviário	Óleo diesel	53.110,5	54.308,8	55.272,9	54.457,1	53.636,5	54.398,4	53.349,4	53.236,8
Rodoviário	Etanol hidratado	43.030,3	31.614,7	29.241,6	33.601,7	36.784,5	45.653,0	38.656,5	34.964,6
Ferrovário	Óleo diesel	559,7	603,7	878,3	1.020,5	3.601,1	4.119,4	6.117,1	7.275,1
Rodoviário	Gás natural	4.384,7	3.730,3	3.398,9	3.030,8	2.712,4	2.426,1	2.417,8	2.567,9
Trilho Metrô	Eletricidade	1.976,9	2.020,8	2.012,9	2.011,2	1.996,6	2.022,3	1.962,3	1.855,7
Trilho CPTM	Eletricidade	749,2	888,6	907,8	893,8	948,9	929,0	907,6	920,5
Rodoviário	Eletricidade (trolleybus)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4
Aquaviário	Óleo diesel	0,0	2,0	2,1	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0

*: Terajoules (10¹³ joules)

Fonte: Elaboração própria.

Ao longo do período inventariado, a maior participação da gasolina tipo C – vendida nos postos de abastecimento, com 27% de etanol anidro na composição – é um destaque no consumo energético do subsetor rodoviário (Figura 50 e Tabela 5). Considerando que a gasolina e o etanol são as principais fontes energéticas utilizadas nos automóveis de passeio, ações que reduzam o transporte individual são fundamentais para a mitigação das emissões.

Figura 50: Consumo energético do setor Transporte por fontes e setores GPC.



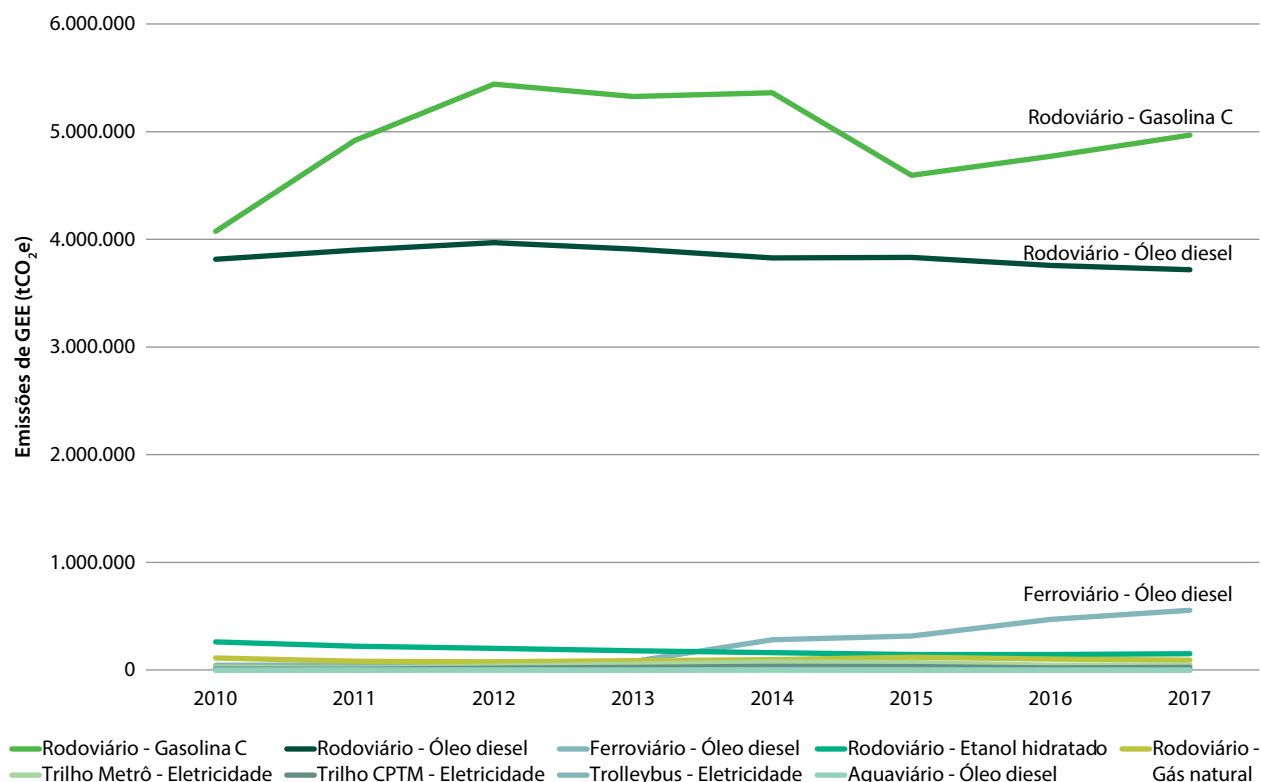
Fonte: Elaboração própria.

Tabela 5: Emissões de GEE do setor Transporte.

SUBSETOR	FONTE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
tCO ₂ e									
Rodoviário	Gasolina C	4.074.182,1	4.917.758,5	5.440.815,8	5.326.708,3	5.362.578,9	4.594.739,6	4.770.912,6	4.968.148,5
Rodoviário	Óleo diesel	3.814.344,6	3.900.405,4	3.969.649,2	3.911.059,7	3.827.528,9	3.831.929,0	3.758.033,5	3.719.488,3
Ferrovário	Óleo diesel	43.867,8	47.310,4	68.834,8	79.980,0	280.568,8	317.170,3	470.985,7	555.957,2
Rodoviário	Gás natural	260.762,5	221.846,1	202.134,5	180.241,7	161.309,7	144.285,4	143.788,1	152.716,0
Rodoviário	Etanol hidratado	112.911,5	82.957,1	76.729,9	88.170,8	96.522,5	119.793,4	101.434,6	91.747,1
Trilho Metrô	Eletricidade	28.115,8	16.391,2	36.511,1	53.631,2	75.151,3	69.880,1	44.534,0	47.784,9
Trilho CPTM	Eletricidade	10.654,8	7.207,9	16.467,0	23.834,2	35.715,0	32.100,8	20.596,5	23.702,0
Trolleybus	Eletricidade	1.134,3	627,2	1.535,9	2.451,1	4.053,6	3.830,1	2.496,9	2.829,0
Aquaviário	Óleo diesel	0,0	140,8	150,6	0,0	76,3	0,0	0,0	0,0
Aviação	Gasolina de aviação	1.523	1.523	1.523	1.523	1.523	1.523	1.523	1.523
Aviação	Querosene de aviação	12.768	12.768	12.768	12.768	12.768	12.768	12.768	12.768

Fonte: Elaboração própria.

Figura 51: Emissões de GEE do setor Transporte.



Fonte: Elaboração própria.

A combustão do etanol emite CO₂ biogênico que não é contabilizado para as emissões antropogênicas de GEE (IPCC, 1997) (Tabela 5). A oscilação no consumo de gasolina em função da variação da relação de preços entre etanol hidratado e gasolina C traz reflexos significativos nas emissões de GEE do setor Transporte (Figura 50). O nível de preço de equilíbrio situa-se em torno de 70% e acima dele seria menos dispendiosa a utilização da gasolina C nos automóveis bicompostíveis (*flex*).

Os resultados mostram que a maior parte das emissões devidas ao uso de óleo diesel ocorre no transporte rodoviário. Segundo avaliações de técnicos da Prefeitura, a partir do consumo de óleo diesel, estima-se que cerca um terço²⁶ dessas emissões tenham como fonte os ônibus urbanos municipais e que dois terços sejam de outros ônibus, caminhões e veículos utilitários que se abastecem de óleo diesel no município.

Além da maior capacidade de transporte de passageiros, os modos de transporte a eletricidade contribuíram para as emissões de CO₂ em escalas de grandeza substancialmente menores que os modos movidos a combustíveis fósseis, vide as emissões de Metrô e CPTM (Figura 51 e Tabela 5).

A participação do transporte ferroviário de carga, com tração por locomotivas que consomem óleo diesel (diesel-elétricas), tem

aumentado significativamente nas emissões desde 2014. Entretanto, as emissões dos subsetores indústria e comércio vêm diminuindo sistematicamente ao longo dos últimos anos. Cabe estudar as causas das mudanças nesses subsetores e avaliar possíveis alterações na forma de cálculo das emissões das ferrovias, a qual foi feita nos inventários 2010–2017 a partir das vendas de combustível no território do Município.

Em atendimento aos requisitos GPC, as emissões do subsetor Aviação foram estimadas para o escopo 1, ou seja, considerando apenas os voos de helicópteros ocorridos inteiramente no território do município, que decolam e pousam em heliportos e helipontos localizados dentro do território do município (Tabela 6). A estimativa de emissões dos helicópteros foi modelada para o ano de 2017 (e replicada para os demais anos) a partir do consumo médio ponderado (por tipos e quantidades de aeronaves) da frota do Estado de São Paulo e das distâncias médias percorridas. Para o Município de

²⁶ Consumo anual de cerca de 400.000 m³ de óleo diesel pelos ônibus municipais, segundo informado por técnicos da Secretaria Municipal de Transportes de São Paulo.

São Paulo, dada a sua extensão territorial, adotou-se um percurso médio de 50 km por trajeto. Considerou-se também a regra municipal (Lei 15.723/2013) de dois pousos e decolagens por heliponto, e o número de 200 helipontos registrados na Agência Nacional Aviação Civil (Anac) para 2017 (Anac, s.d.). Os helicópteros utilizam motores tipo turbina, consumindo querosene de aviação, ou motores a pistão, que consomem gasolina de aviação, que difere da gasolina automotiva por não ser adicionada de etanol e utilizar o antidetonante chumbo tetraetila²⁷ na composição. Para aeronaves a pistão e consumindo gasolina de aviação, a emissão média foi considerada como sendo de 68,89 kg CO₂/100 km e de 248,26 kg CO₂/100 km para aeronaves a turbina e consumindo querosene de aviação, a partir de dados de emissões de aeronaves obtidos pela calculadora Conklindd (Conklindd, s.d.). As emissões da aviação para as viagens originadas nos aeroportos que servem ao município serão estimadas em um próximo inventário. Cabe destacar que ações do PlanClima SP têm pouco alcance nessas emissões sobre as quais a governança municipal é muito restrita.



A oscilação no consumo de gasolina em função da variação da relação de preços entre etanol hidratado e gasolina C traz reflexos significativos nas emissões de GEE do setor Transporte.

Tabela 6: Emissões de GEE do subsetor Aviação no escopo 1.

FONTE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	tCO ₂ e							
Gasolina de aviação	1.523	1.523	1.523	1.523	1.523	1.523	1.523	1.523
Querosene de aviação	12.768	12.768	12.768	12.768	12.768	12.768	12.768	12.768

Fonte: Elaboração própria.

Dados de consumo ou vendas de combustíveis gasolina de aviação e querosene de aviação, respectivamente, para aeronaves com propulsão por motores a pistão ou turbina a jato foram obtidos junto à Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP, s.d.). Entretanto, referem-se à quantidade de combustível que pode ter sido utilizado em viagens para fora do município, não discriminam que tipo de aeronave utilizou, se avião ou helicóptero, e não incluem o aeroporto mais utilizado pela cidade, fora do limite territorial municipal, mas muito próximo. Muito provavelmente, a maior parte dos helicópteros, tanto particulares como de frotas comerciais, que trafegam entre os helipontos da cidade, são abastecidos e hangarados em municípios limítrofes. Assim, devido aos dados de consumo apresentarem problemas de adaptação à metodologia, optou-se por calcular a emissão do escopo 1 do nível BASIC do inventário GPC com base nas viagens estimadas da frota de helicópteros que voam no município. As emissões da aviação para as viagens domésticas originadas nos aeroportos que servem ao município (escopo 3 do GPC) serão avaliadas em um próximo inventário.

²⁷ Chumbo tetraetila Pb(C₂H₅)₄ é um aditivo para gasolina, poluente do ar com elevada toxicidade, utilizada para aumentar o poder antidetonante da gasolina de aviação. Na gasolina automotiva, o efeito antidetonante é proporcionado pelo etanol, desde o início da década 1990 (Cetesb, s.d.b). Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/poluentes/> (acesso em 30/05/2020).

ENERGIA ESTACIONÁRIA

Energia Estacionária é o segundo maior setor em emissões, com impacto relevante nas emissões totais da cidade. O subsetor residencial é o maior, seguido de comercial, industrial de manufatura e construção, poder público e saneamento (Tabela 7).

Tabela 7: Emissões das fontes energéticas no setor Energia Estacionária em ordem decrescente no ano 2017.

SUBSETOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
tCO ₂ e								
Eletricidade - residencial	569.717	341.831	790.394	1.142.788	1.537.975	1.328.164	892.388	1.025.834
GLP - residencial	861.228	846.082	892.564	866.422	820.045	779.475	793.722	787.409
Eletricidade - comercial	470.411	280.700	655.179	1.020.458	1.591.274	1.419.808	864.677	972.525
Gás natural - industrial	517.836	536.161	524.582	486.043	442.451	414.075	399.434	404.953
Gás natural - residencial	217.729	236.418	247.104	267.257	242.042	234.610	267.380	282.192
Eletricidade - industrial	205.365	115.727	253.910	360.881	493.871	401.553	236.379	259.169
Gás natural - comercial	126.748	131.376	130.704	137.775	149.330	141.681	148.746	158.168
Óleo diesel - industrial	208.578	177.409	212.165	224.091	238.124	186.598	169.043	156.081
GLP - comercial	68.357	75.784	79.939	129.348	142.661	135.296	128.383	130.292
Eletricidade - poder público	48.555	28.712	67.534	97.015	140.964	128.580	80.431	89.466
GLP - industrial	70.707	78.777	80.104	86.792	87.393	81.570	74.223	66.644
Eletricidade - água e esgoto	33.239	20.413	49.748	71.912	112.946	89.783	55.138	61.461
Emissões fugitivas do gás natural	51.137	41.034	58.635	74.028	79.312	78.630	45.218	56.638
Eletricidade - iluminação pública	29.473	17.104	38.172	54.085	78.412	68.337	42.677	47.330
Óleo diesel - comercial	253.823	254.225	267.587	280.028	232.742	59.852	39.983	34.481
Óleo combustível - comercial	19.363	14.921	17.598	7.346	26.578	70.684	23.226	20.809
Gás natural - cogeração	9.032	7.039	7.003	6.603	7.692	11.783	10.326	14.623
Óleo combustível - industrial	99.204	74.522	128.365	67.692	32.627	31.737	20.500	10.706
Eletricidade - consumo próprio	1.986	1.314	2.372	3.274	4.218	3.718	2.461	2.750
GLP - poder público	1.886	963	1.748	2.181	2.165	818	1.030	1.214
Óleo diesel - poder público	19.640	14.170	17.068	3.861	3.632	1.573	2.484	1.188
Eletricidade - rural	432	289	653	341	426	290	191	214
Querosene de iluminação - industrial	853	489	68	401	238	188	100	125
GLP - agricultura	4	1	292	385	0	0	3	0
GLP - outros	48.409	72.810	30	0	0	0	0	0
Óleo diesel - outros	504	530	592	71	13	0	50	0
Óleo diesel - agricultura	32	455	925	0	73	0	1	0
Querosene de iluminação - residencial	88	176	116	88	25	13	0	0

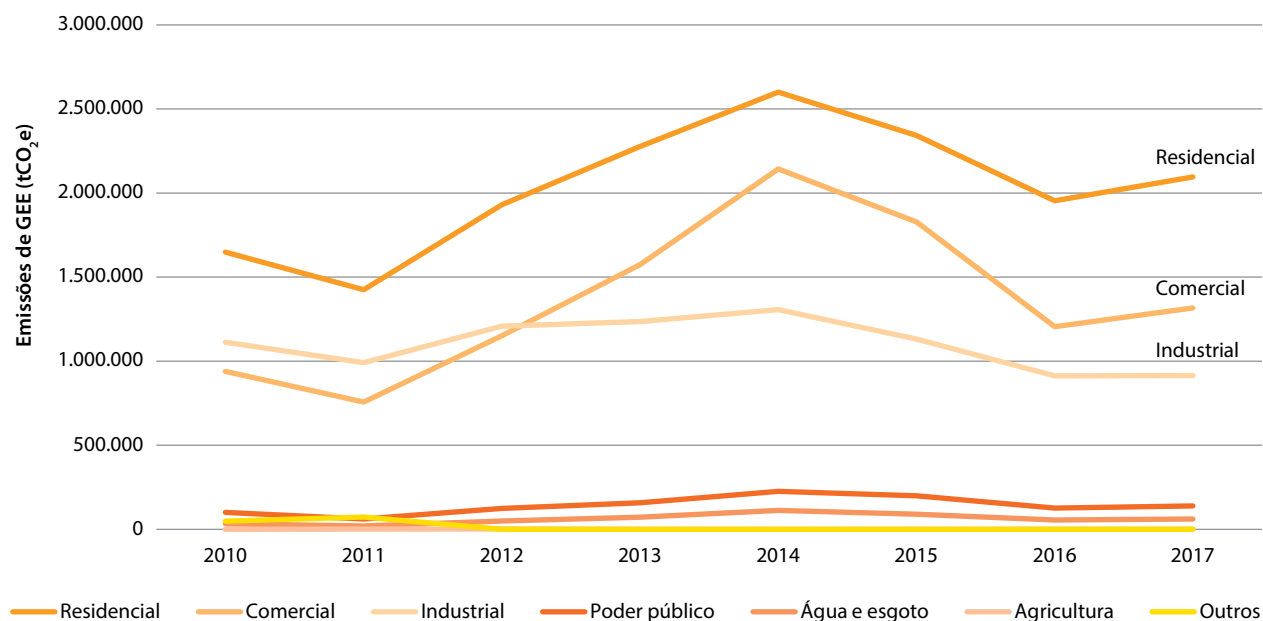
Fonte: Elaboração própria.

Tabela 8: Emissões dos subsetores no setor Energia Estacionária em ordem decrescente no ano 2017.

SUBSETOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
tCO ₂ e								
Residencial	1.648.762	1.424.507	1.930.178	2.276.554	2.600.087	2.342.261	1.953.490	2.095.435
Comercial	938.701	757.006	1.151.007	1.574.955	2.142.585	1.827.322	1.205.015	1.316.276
Industrial	1.112.707	990.949	1.208.501	1.235.376	1.306.376	1.131.033	912.367	914.926
Poder público	100.406	61.438	124.591	157.543	225.411	199.496	126.722	139.323
Emissões fugitivas do gás natural	51.137	41.034	58.635	74.028	79.312	78.630	45.218	56.638
Água e esgoto	33.239	20.413	49.748	71.912	112.946	89.783	55.138	61.461
Agricultura	468	745	1.870	725	499	290	195	214
Outros	48.914	73.340	621	71	13	0	50	0

Fonte: Elaboração própria.

Figura 52: Emissões dos subsetores no setor Energia Estacionária.



Fonte: Elaboração própria.

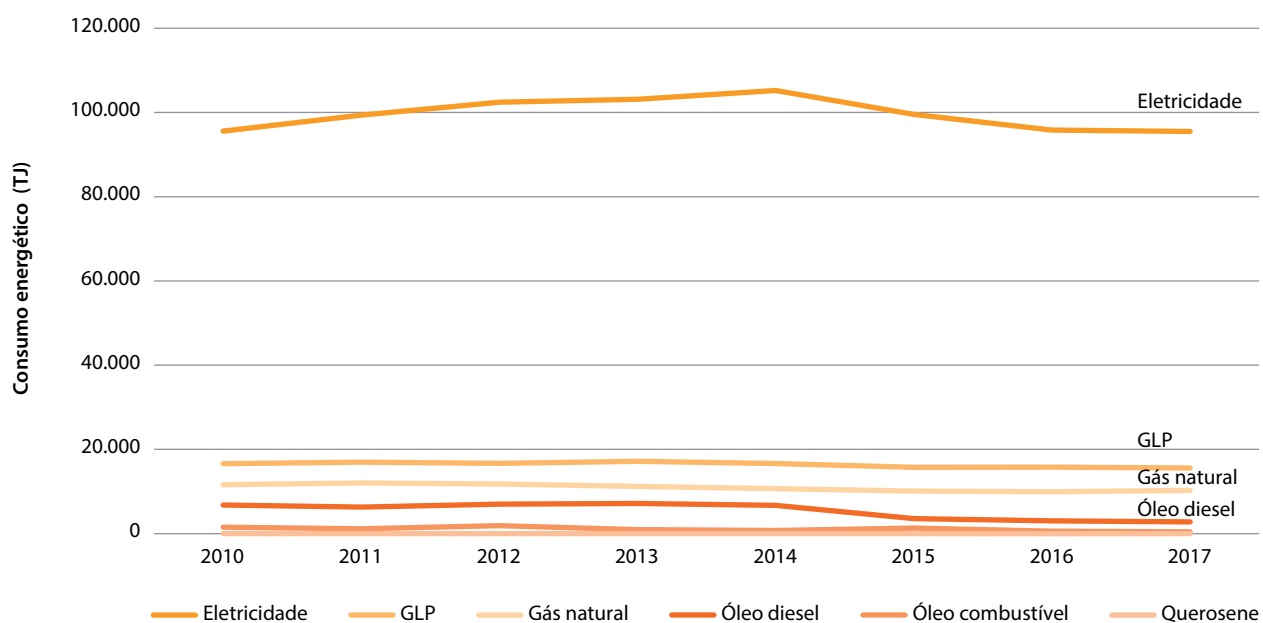
Tabela 9: Consumo energético por fontes no setor Energia Estacionária em ordem decrescente no ano 2017.

FONTE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	TJ*							
Eletricidade	95.567	99.381	102.430	103.153	105.213	99.557	95.809	95.485
GLP	16.608	16.985	16.673	17.154	16.635	15.764	15.767	15.580
Gás natural	11.635	12.008	11.789	11.222	10.670	10.102	9.941	10.283
Óleo diesel	6.787	6.281	7.006	7.152	6.726	3.564	3.040	2.779
Óleo combustível	1.526	1.151	1.879	966	762	1.317	562	405
Querosene	13	9	3	7	4	3	1	2

*: Terajoules (10¹³ joules)

Fonte: Elaboração própria.

Figura 53: Consumo energético por fontes no setor Energia Estacionária.



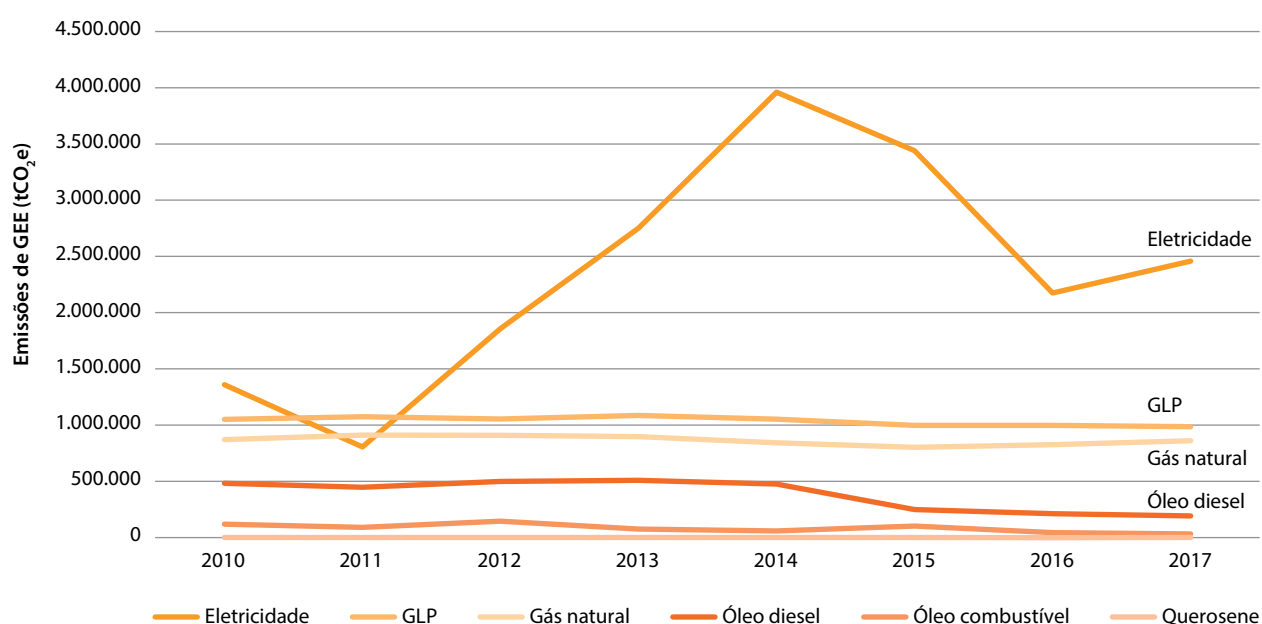
Fonte: Elaboração própria.

Tabela 10: Emissões por fontes no setor Energia Estacionária em ordem decrescente no ano 2017.

FONTE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	tCO ₂ e							
Eletricidade	1.359.178	806.090	1.857.962	2.750.753	3.960.085	3.440.233	2.174.341	2.458.748
GLP	1.050.591	1.074.417	1.054.678	1.085.128	1.052.265	997.159	997.362	985.560
Gás natural	871.344	910.993	909.393	897.678	841.516	802.149	825.887	859.936
Óleo diesel	482.577	446.790	498.337	508.051	474.583	248.023	211.562	191.749
Emissões fugitivas do gás natural	51.137	41.034	58.635	74.028	79.312	78.630	45.218	56.638
Óleo combustivel	118.567	89.443	145.963	75.038	59.204	102.421	43.727	31.516
Querosene	941	665	183	489	263	201	100	125

Fonte: Elaboração própria.

Figura 54: Emissões por fontes no setor Energia Estacionária.



Fonte: Elaboração própria.

As emissões de GEE pela termogeração em usinas a gás natural existentes no município, ligadas ao Sistema Interligado Nacional (SIN), não foram contabilizadas, para evitar dupla contagem com as emissões do consumo de energia elétrica do SIN.

O setor Energia Estacionária apresenta flutuações de acordo com o fator de emissão do SIN, o que reflete na curva de emissões totais da cidade e demonstra a importância do carbono fóssil na eletricidade consumida.

Os dados de consumo energético (Tabela 9 e Figura 53) e de emissões de GEE (Tabela 8 e Figura 54) evidenciam que a energia de gás natural (GN) e gás liquefeito de petróleo (GLP) possuem um impacto bem superior ao da energia elétrica. Quanto menor a participação das usinas térmicas a combustíveis fósseis na matriz elétrica nacional, como foi o caso de 2011 (Figura 54), maior redução da emissão de GEE pode ser obtida pelo uso de energia elétrica. Em 2011, no setor Energia Estacionária, enquanto a eletricidade supriu cerca de

quatro vezes mais energia do que o gás natural e o GLP somados, a eletricidade emitiu só 40% do que GN e GLP emitiram.

Isso sem considerar as emissões do ciclo de vida dos gases fósseis, como emissões diretas para a atmosfera durante a sua produção e transporte. Fica evidente, assim, a importância de ações que resultem na minimização do uso de combustíveis fósseis. Nesse contexto, com a vantagem da eletricidade como opção energética de baixa emissão de GEE e a necessidade da adoção de políticas contrárias ao uso de combustíveis fósseis, é importante avaliar os riscos climáticos e econômicos de investimentos que possam induzir um modelo de negócios que atrele o uso de gás natural em longo prazo.

RESÍDUOS

Dentre os setores inventariados, Resíduos apresenta as menores emissões, mas em crescimento, especialmente no subsetor resíduos sólidos. Há oportunidades para diminuir emissões, pelo aumento de reciclagem, compostagem, biodigestão e aproveitamento de biogás para fins energéticos. A incineração, se necessária, deve ser evitada sem pré-tratamento dos resíduos sólidos urbanos (RSU) e sem controle adequado de emissões, com avaliação técnico-econômico-ambiental frente a outras formas de tratamento.

É possível também aumentar a proporção de esgotos tratados, aperfeiçoar o tratamento nas estações de tratamento de esgotos (ETE) visando a menores índices de emissão de GEE, bem como reduzir a carga orgânica remanescente na água lançada nos rios após o tratamento. Cabe destacar que, apesar das emissões no setor Resíduos serem proporcionalmente menores em relação ao total, as ações necessárias para mitigá-las estão ao alcance do Município.



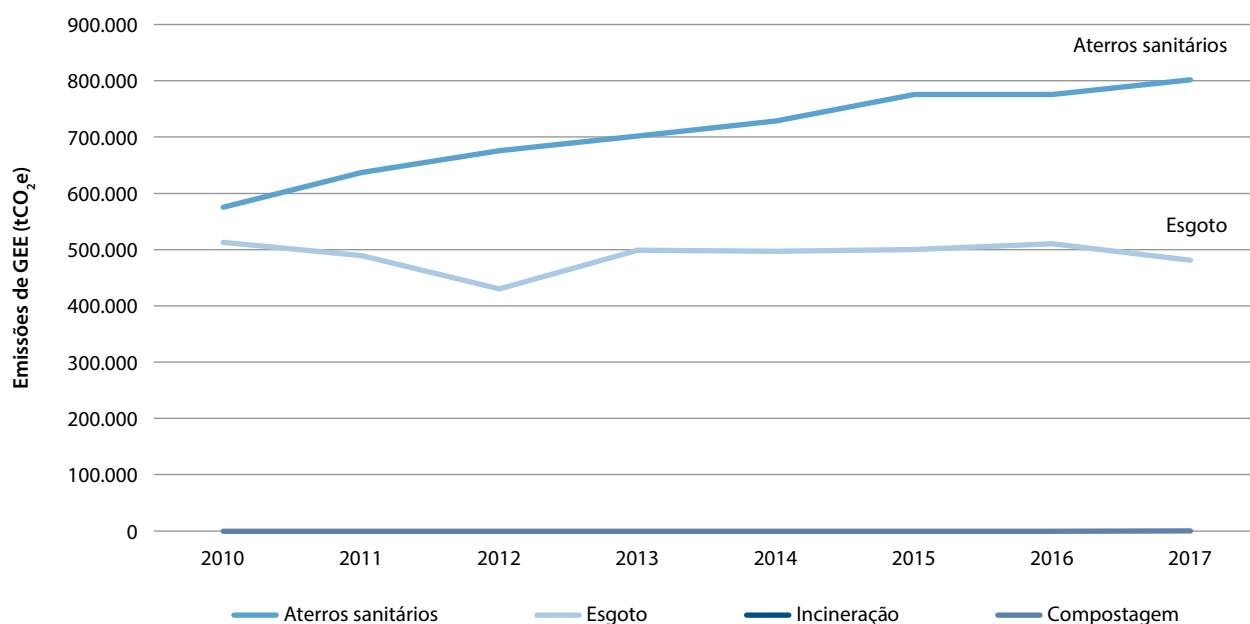
Apesar das emissões no setor Resíduos serem proporcionalmente menores em relação ao total, as ações necessárias para mitigá-las estão ao alcance do Município.

Tabela 11: Emissões por fontes no setor Resíduos em ordem decrescente no ano 2017.

FONTE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	tCO ₂ e							
Aterros sanitários	557.493	575.143	636.655	675.805	701.570	728.256	775.568	775.671
Esgoto	512.758	489.061	429.994	499.052	496.768	500.441	510.095	481.017
Incineração	608	874	962	930	1.708	4.520	279	281
Compostagem	0	0	0	0	0	0	0	167

Fonte: Elaboração própria.

Figura 55: Emissões por fontes no setor Resíduos (tCO₂e).



Fonte: Elaboração própria.

ATERROS SANITÁRIOS

O biogás emitido pelos aterros sanitários é formado principalmente por metano e dióxido de carbono. Este CO_2 é considerado biogênico, por ter origem no CO_2 capturado da atmosfera por fotossíntese e, portanto, é reportado mas não é contabilizado nas emissões antropogênicas de GEE.

O metano (CH_4) formado nos aterros sanitários em ambiente anaeróbico por bactérias metanogênicas, que degradam a matéria orgânica dos resíduos sólidos depositados, é considerado antropogênico. O CH_4 é contabilizado (IPCC, 2014b) como dióxido de carbono equivalente (CO_2e) com GWP 28 (o potencial de aquecimento global de 1 unidade de massa de CH_4 equivale ao de 28 unidades de massa de CO_2).

O metano recuperado por equipamentos instalados nos aterros, que, portanto, deixa de ser lançado na atmosfera, é usualmente destruído por combustão, em queimadores tipo *flare*, ou é purificado para ser utilizado como combustível renovável em motores de combustão interna acoplados a geradores de energia elétrica. Também pode ser beneficiado e comprimido para ser transportado e usado em outros locais ou como combustível para veículos. Nesses casos, poderia ser contabilizado como emissão negativa, contribuindo para reduzir as emissões líquidas. O dióxido de carbono da queima de metano emitido pelo aterro, capturado pelo sistema de recuperação e finalmente destruído, é considerado biogênico.

Em um aterro moderno, em média 85% (CIRIS, s.d.) do gás é coletado pelo sistema de recuperação, ou seja, o fator de eficiência de coleta é 0,85. Este inventário adotou essa elevada eficiência de coleta e uma taxa de destruição pelo dispositivo de destruição igual a 0,90 (CIRIS, s.d.).

No inventário 2010 - 2017 foi adotado o método decaimento de primeira ordem, *First Order Decay* (IPCC, 1997), que considera a fração de GEE efetivamente emitida durante o ano considerado.

Os resíduos municipais dividem-se em domiciliares, varrição, feiras, podas de árvores e lodo de estação de tratamento de esgotos (ETE). A composição média dos resíduos domiciliares coletados por empresas no âmbito da gestão da Autoridade Municipal de Limpeza Urbana (Amlurb) é determinada por gravimetria, com as seguintes classes: 1) matéria orgânica; 2) papel, papelão e jornal; 3) embalagem longa vida; 4) embalagem PET; 5) isopor; 6) plástico mole; 7) plástico duro; 8) metais ferrosos; 9) pilhas e baterias; 10) vidros; 11) terra e pedra; 12) madeira; 13) trapos e panos; 14) diversos; 15) alumínio; 16) borracha; 17) espuma; 18) fraldas e absorventes; 19) resíduos eletrônicos; 20) perdas no processo. A destinação final dos resíduos domiciliares são os aterros sanitários. Os resíduos de construção civil (entulhos) têm como destinação final os aterros de inertes, para os quais se assume não ocorrer emissão de GEE.

Ecopontos são estações de entrega voluntária de inservíveis. A Secretaria Municipal das Subprefeituras (SMSUB) disponibiliza locais de entrega voluntária de pequenos volumes de entulho (resíduos da construção e demolição produzida por pequenos geradores), grandes objetos (móveis etc.), poda de árvores e resíduos recicláveis (São Paulo/Município, s.d.). O Ecoponto não recebe resíduos domiciliares decomponíveis. Quanto à parcela dos resíduos de Ecoponto destinada a aterros sanitários, assumiu-se, para fim de cálculos, que foram resíduos de poda.

Uma vez que o Ecoponto também recebe materiais não decomponíveis, como os recicláveis, uma parte do resíduo destinado a aterros sanitários poderia ser composta de materiais não aproveitados no processo da reciclagem. Nesse caso, com a disponibilização dos dados necessários, caberia refazer os cálculos, desconsiderando as parcelas não decomponíveis dos resíduos de Ecopontos, como recicláveis não aproveitados, ou entulho, por exemplo. Dos resíduos de saúde que são autoclavados²⁸, assume-se que 100% da quantidade tratada têm como destinação final os aterros sanitários.

Os resíduos de grandes geradores (definidos como acima de 200 litros diários), cadastrados ou não, não foram discriminados, ou nem considerados (caso entregues a empresas contratadas pelos grandes geradores). A Amlurb, no prazo de elaboração do inventário, não dispunha de base de dados sistematizada em forma digital para o período 2010-2017. Desde 2019, a PMSP cadastra os grandes geradores e a sistematização desses dados possibilitará uma estimativa mais exata das emissões nesse setor.

²⁸ Os resíduos são submetidos a tratamento térmico, por meio de equipamentos de autoclaves. Nesse processo de tratamento, há a combinação de quatro variáveis: a temperatura, a pressão, o tempo de residência ou tratamento, além do contato ou penetração do vapor na massa de resíduo. Assim, o material contaminado é exposto ao calor (temperatura de até 150 °C) e umidade à alta pressão por um período de tempo suficiente para eliminar os microrganismos patogênicos e reduzir a carga microbiana presente nesse tipo de resíduo. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/amlurb/noticias/?p=233961> (acesso em 30/05/2020).

Para fins dos cálculos, foi assumido, como já vinha sendo nos inventários anteriores da PMSF, que os resíduos de varrição e feiras livres apresentam a mesma composição gravimétrica que os resíduos domiciliares. Assim, os mesmos índices e fatores pertinentes foram adotados.

Dois aterros utilizados como destinação final para resíduos domiciliares, no período do inventário 2010–2017 - Centro de Tratamento de Resíduos (CTR) Leste e Centro de Disposição de Resíduos (CDR) Pedreira - estão localizados dentro dos limites do território do município (escopo 1). Um outro - CTR Caieiras - fica no município de Caieiras (escopo 3). Além dos resíduos transportados diretamente da coleta para os aterros, também foram depositados nos aterros os resíduos que passaram pelos transbordos, sendo que Transbordo Santo Amaro, Transbordo Itatinga, Transbordo São João e Transbordo Vergueiro tiveram como destinação final o CTR Leste, e o Transbordo Ponte Pequena destinou para o CTR Caieiras (São Paulo/Município, s.d.).

TRATAMENTO BIOLÓGICO

No Município de São Paulo, uma fração dos resíduos orgânicos de feiras livres e dos resíduos vegetais de poda de árvores é tratada por compostagem, um processo biológico de baixa emissão de GEE, predominantemente aeróbico, que emite principalmente CO₂ biogênico e pouco

metano. As emissões da compostagem foram calculadas utilizando fatores de emissão padrões do IPCC (2006a). Faz parte dos planos da cidade aumentar a participação da compostagem no tratamento de resíduos orgânicos, evitando sua destinação para aterros, sendo possível ainda, o aproveitamento do produto final para aplicação no melhoramento de solos.

INCINERAÇÃO

Resíduos perigosos não tratáveis por autoclave produzidos no Município de São Paulo são incinerados. As emissões foram calculadas utilizando fatores-padrão do IPCC (2006a). Foi adotada a mesma composição do resíduo sólido municipal.

EFLUENTES LÍQUIDOS

Foram calculadas as emissões de CH₄ e de N₂O dos efluentes líquidos (esgotos): coletados; coletados e tratados em ETE; coletados e não tratados, com destinação em rios e lagos; não coletados; não coletados e não tratados, com destinação em rios e lagos; não coletados e tratados em fossas sépticas ou latrinas.

A quantidade total de esgoto produzida pela população do município foi estimada tomando por base as quantidades de esgoto tratadas nas ETE fornecidas pela Sabesp e os índices de tratamento e destinação do Plano Municipal de Saneamento Básico (*shitflow*) estimados para o ano de 2016 (São Paulo/Município, 2019). O volume total estimado corresponde ao volume coletado e tratado dividido pelo fator de 0,63 (a parcela do esgoto total produzido que é coletada e tratada) conforme a Tabela 12.

Para calcular a Demanda Bioquímica de Oxigênio ou Demanda Biológica de Oxigênio (DBO) total, os dados demográficos da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade) foram associados aos padrões de emissão de DBO por habitante no Estado de São Paulo, de 54 g DBO/hab.d, seguindo a metodologia utilizada pela Cetesb (2013) em inventários estaduais.

Tabela 12: Percentuais estimados de coleta e tratamento e destinações de esgotos no Município de São Paulo para o ano de 2016.

COLETA	TRATAMENTO	DESTINAÇÃO	FRAÇÃO
Coletado	Tratado	ETE	63%
Coletado	Não tratado	Rios, lagos	21%
Não coletado	Não tratado	Rios, lagos	13%
Não coletado	Tratado	Fossas sépticas	2%
Não coletado	Tratado	Latrinas	1%
Total			100%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Plano Municipal de Saneamento Básico (São Paulo/Município, 2019).

Para cada tipo de destinação, foram calculadas as emissões de CH_4 com base nas quantidades de efluentes e nos fatores de emissão do IPCC (2006a), os quais variam em função principalmente dos graus de anaerobiose das respectivas destinações.

Foi adotada a premissa de que cerca de dois terços da carga orgânica sejam degradadas aerobicamente no sistema de lodo ativado utilizado nas ETE. Ou seja, que 67% da carga orgânica recebida no tratamento por lodo ativado são tratadas de forma aeróbia e 33% de forma anaeróbia, conforme os padrões adotados por Cetesb (2013). Assim, foi utilizado um fator de emissão de CH_4 para ETE com reator aeróbico e digestor anaeróbico de lodo, equivalente a 0,192 kg CH_4 /kg DBO5 (Noyola et al., 2018).

A eficiência (% da DBO removida) das ETE foi obtida no Relatório de Qualidade de Águas Superficiais no Estado de São Paulo da Cetesb (2013). A DBO nos efluentes das ETE foi estimada subtraindo-se a DBO removida da DBO tratada. Foram calculadas e contabilizadas as emissões de metano da digestão da DBO remanescente na água efluente das ETE descarregadas em cursos d'água, utilizando o fator de emissão para rios e lagos. A DBO removida na forma de lodo e destinada aos aterros sanitários foi estimada pela multiplicação das quantidades de lodo informadas pela Sabesp e pelos fatores de 1 t DQO/t lodo (média dos valores utilizados nos cálculos do Inventário de Emissão de GEE dos anos 2003 a 2009) e de 0,5 t DBO/t DQO (Cetesb, 2013).

Foi considerado que 100% do biogás capturado nos digestores anaeróbios passam por queimadores que têm 50% de eficiência, destruindo 50% do metano capturado; ainda são emitidos 50% do metano capturado (Cetesb, 2013). Não foi contabilizado o aproveitamento energético do biogás em automóveis ou como energia elétrica eventualmente gerada, possivelmente em caráter experimental, utilizando o biogás capturado, que poderá vir a ser significativo em futuro próximo.

As emissões de N_2O foram calculadas a partir da quantidade de proteína consumida no Brasil, ingestão diária recomendada para adultos, de 0,05 kg/pessoa.d (BRASIL/Anvisa, 2005), e demais fatores do IPCC (2006a). Foi considerado que as ETE que servem ao município não utilizam etapa de remoção de nitrogênio, e que o nitrogênio não é removido do lodo encaminhado para os aterros.

Dentre as ETE que servem o Município, ETE ABC, ETE Parque Novo Mundo, ETE São Miguel e ETE Bandeirantes estão localizadas dentro dos limites do Município. Suas emissões, portanto, são contabilizadas no escopo 1 do inventário GPC. Entretanto, a ETE Barueri, onde são tratados cerca de dois terços dos efluentes líquidos gerados no Município que passam por ETE, está localizada no município do mesmo nome, e esses efluentes são contabilizados no escopo 3 do inventário GPC.

A disposição final do lodo gerado nas ETE da Sabesp ocorre nos mesmos aterros sanitários que servem ao Município de São Paulo, sendo as emissões de GEE relativas ao lodo contabilizadas nas emissões do respectivo aterro sanitário. Esses aterros sanitários não possuem estação de tratamento de chorumes, os quais são coletados e transportados em caminhões tanque até as ETE da Sabesp, onde são misturados aos efluentes líquidos do esgoto, e tratados conjuntamente.

Os efluentes das próprias ETE, ao final do processo de tratamento, são lançados com cargas orgânicas equivalentes às dos corpos d'água receptores, que já apresentam elevados níveis de matéria orgânica dissolvida, com provável ocorrência de anaerobiose e emissão de metano para a atmosfera. Um melhoramento possível nas ETE é aumentar a remoção de DBO, nitrogênio e nutrientes, nos tratamentos secundários e terciários, reduzindo a carga orgânica que é lançada nos corpos de água e colaborando para atenuar a poluição hídrica.

Não foram estimadas separadamente as emissões de metano que ocorrem antes da fase anaeróbica do tratamento, do GEE dissolvido no efluente líquido que chega na estação de tratamento, bem como as emissões na própria tubulação da rede coletora. Em parte, essas emissões estão sendo estimadas como ocorrendo na fase anaeróbia do tratamento nas ETE.

Não foi possível obter informações sobre quantidades e cargas orgânicas dos efluentes industriais coletados pela Sabesp, os quais, antes do lançamento nas redes, são parcialmente tratados, de forma a obedecer aos padrões das ETE. Da mesma forma, não foi possível obter informações sobre as quantidades de carga orgânica coletadas e não tratadas recebidas pelas ETE durante eventos de chuvas intensas, que provocam sobrecarga nos dutos e nas ETE, que acabam recebendo água que deveria ser destinada ao sistema pluvial. Além do benefício que a eficiência das ETE traz para a despoluição das bacias hidrográficas, a melhor disponibilização das informações relativas ao tratamento de esgotos irá possibilitar aprimoramentos nos cálculos das emissões desse importante subsetor, contribuindo para o planejamento de estratégias de mitigação.

3.2.2. EMISSÕES POR FONTE ENERGÉTICA

Para possibilitar a comparação das grandezas, são apresentadas na Tabela 13 as emissões de GEE estimadas nos inventários dos anos 2010 a 2017 (em toneladas de CO₂ equivalente). Os itens são

atividades, fontes energéticas e combustíveis, com indicação dos respectivos setores de emissão e subsetores, onde pertinente.

Tabela 13: Emissões por fontes e setores, em ordem decrescente no ano 2017.

FONTE	SETOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
		tCO ₂ e							
Gasolina automotiva	Transporte	4.074.182	4.917.758	5.440.816	5.326.708	5.362.579	4.594.740	4.770.913	4.968.149
Óleo diesel - rodoviário	Transporte	3.814.345	3.900.405	3.969.649	3.911.060	3.827.529	3.831.929	3.758.033	3.719.488
Eletricidade - residencial	Energia estacionária	569.717	341.831	790.394	1.142.788	1.537.975	1.328.164	892.388	1.025.834
GLP residencial	Energia estacionária	861.228	846.082	892.564	866.422	820.045	779.475	793.722	787.409
Eletricidade - comercial	Energia estacionária	470.411	280.700	655.179	1.020.458	1.591.274	1.419.808	864.677	972.525
Aterros sanitários	Resíduos	557.493	575.143	636.655	675.805	701.570	728.256	775.568	775.671
Óleo diesel - ferroviário	Transporte	43.868	47.310	68.835	79.980	280.569	317.170	470.986	555.957
Esgoto	Resíduos	512.758	489.061	429.994	499.052	496.768	500.441	510.095	481.017
Gás natural - industrial	Energia estacionária	517.836	536.161	524.582	486.043	442.451	414.075	399.434	404.953
Gás natural - residencial	Energia estacionária	217.729	236.418	247.104	267.257	242.042	234.610	267.380	282.192
Eletricidade - industrial	Energia estacionária	205.365	115.727	253.910	360.881	493.871	401.553	236.379	259.169
Gás natural - comercial	Energia estacionária	126.748	131.376	130.704	137.775	149.330	141.681	148.746	158.168
Óleo diesel - industrial	Energia estacionária	208.578	177.409	212.165	224.091	238.124	186.598	169.043	156.081
Gás natural - rodoviário	Transporte	260.762	221.846	202.135	180.242	161.310	144.285	143.788	152.716
GLP - comercial	Energia estacionária	68.357	75.784	79.939	129.348	142.661	135.296	128.383	130.292
Etanol hidratado - rodoviário	Transporte	112.912	82.957	76.730	88.171	96.522	119.793	101.435	91.747
Eletricidade - poder público	Energia estacionária	48.555	28.712	67.534	97.015	140.964	128.580	80.431	89.466
GLP - industrial	Energia estacionária	70.707	78.777	80.104	86.792	87.393	81.570	74.223	66.644
Eletricidade - água e esgoto	Energia estacionária	33.239	20.413	49.748	71.912	112.946	89.783	55.138	61.461
Emissões fugitivas do gás natural	Energia estacionária	51.137	41.034	58.635	74.028	79.312	78.630	45.218	56.638
Eletricidade - trilha Metrô	Transporte	28.116	16.391	36.511	53.631	75.151	69.880	44.534	47.785

FONTE	SETOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
		tCO ₂ e							
Eletricidade - iluminação pública	Energia estacionária	29.473	17.104	38.172	54.085	78.412	68.337	42.677	47.330
Óleo diesel - comercial	Energia estacionária	253.823	254.225	267.587	280.028	232.742	59.852	39.983	34.481
Óleo combustível comercial	Energia estacionária	19.363	14.921	17.598	7.346	26.578	70.684	23.226	20.809
Eletricidade - CPTM	Transporte	10.655	7.208	16.467	23.834	35.715	32.101	20.597	23.702
Gás natural - cogeração	Energia estacionária	9.032	7.039	7.003	6.603	7.692	11.783	10.326	14.623
Querosene de aviação	Transporte	12.768	12.768	12.768	12.768	12.768	12.768	12.768	12.768
Óleo combustível - industrial	Energia estacionária	99.204	74.522	128.365	67.692	32.627	31.737	20.500	10.706
Trolleybus	Eletricidade	1.134	627	1.536	2.451	4.054	3.830	2.497	2.829
Eletricidade - consumo próprio	Energia estacionária	1.986	1.314	2.372	3.274	4.218	3.718	2.461	2.750
Gasolina de aviação	Transporte	1.523	1.523	1.523	1.523	1.523	1.523	1.523	1.523
GLP - poder público	Energia estacionária	1.886	963	1.748	2.181	2.165	818	1.030	1.214
Óleo diesel - poder público	Energia estacionária	19.640	14.170	17.068	3.861	3.632	1.573	2.484	1.188
Incineração	Resíduos	608	874	962	930	1.708	4.520	279	281
Eletricidade - rural	Energia estacionária	432	289	653	341	426	290	191	214
Compostagem	Resíduos	0	0	0	0	0	0	0	167
Querosene de iluminação - industrial	Energia estacionária	853	489	68	401	238	188	100	125
GLP - agricultura	Energia estacionária	4	1	292	385	0	0	3	0
Óleo diesel - outros	Energia estacionária	504	530	592	71	13	0	50	0
Óleo diesel - agricultura	Energia estacionária	32	455	925	0	73	0	1	0
Querosene de iluminação - residencial	Energia estacionária	88	176	116	88	25	13	0	0
Óleo diesel - transporte aquaviário	Transporte	0	141	151	0	76	0	0	0
GLP - outros	Energia estacionária	48.409	72.810	30	0	0	0	0	0

Fonte: Elaboração própria.

ELETRICIDADE

Os dados de consumo de eletricidade foram obtidos nos Anuários de Energéticos por Município publicados pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (São Paulo/Estado, 2019), Plataforma Dados Energéticos do Estado de São Paulo (São Paulo/Estado, s.d.). As categorias de consumo foram: residencial, industrial, comercial, rural, iluminação pública, setor público, serviço público e uso próprio.

São Paulo Transporte S/A (SPTrans) Metrô e Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM) forneceram os consumos (ônibus, metrô e trens elétricos) relativos ao município, excluindo os valores relativos ao tráfego metropolitano que ocorre fora dos limites do município de São Paulo.

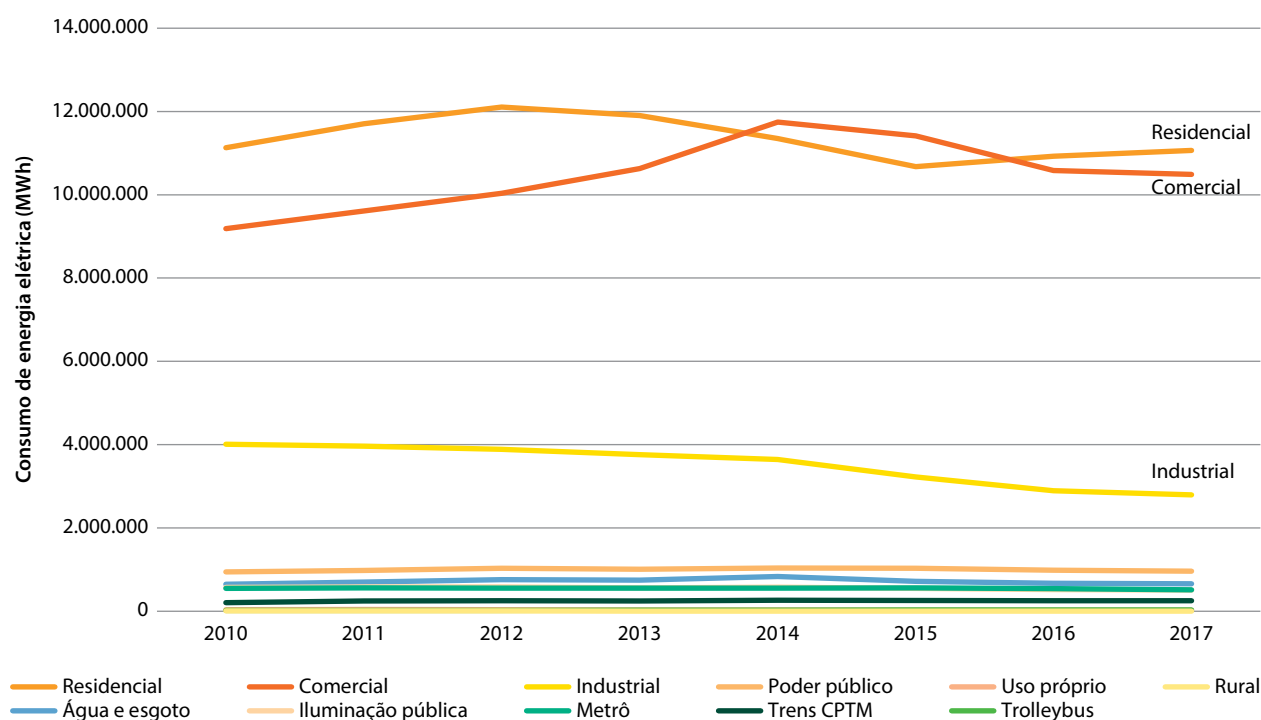
Os valores para serviço público foram subdivididos nas seguintes categorias: metrô; trens (CPTM); ônibus elétricos (SPTrans); fornecimento de água e sistemas de esgoto (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp). A classe de consumo “serviço público” é definida pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) na Resolução Normativa 414/2010 (BRASIL/Aneel, 2010).

Tabela 14: Consumo de energia elétrica por subsetores.

SUBSETOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	MWh							
Residencial	11.127.289	11.706.551	12.104.046	11.904.037	11.350.366	10.676.556	10.922.747	11.066.168
Comercial	4.011.038	3.963.259	3.888.363	3.759.178	3.644.803	3.227.920	2.893.253	2.795.787
Industrial	9.187.709	9.613.004	10.033.366	10.629.767	11.743.717	11.413.249	10.583.558	10.491.103
Poder público	948.347	983.277	1.034.212	1.010.571	1.040.325	1.033.598	984.462	965.109
Água e esgoto	649.208	699.087	761.844	749.085	833.550	721.730	674.887	663.007
Iluminação pública	575.638	585.756	584.567	563.386	578.686	549.332	522.360	510.572
Trilho CPTM	549.136	561.341	559.129	558.658	554.623	561.737	545.092	515.479
Trilho Metrô	208.101	246.845	252.175	248.273	263.579	258.045	252.100	255.685
Uso próprio	38.786	44.986	36.321	34.105	31.128	29.889	30.117	29.665
Trolleybus	22.154	21.478	23.520	25.532	29.916	30.788	30.562	30.518
Rural	8.434	9.889	9.993	3.547	3.146	2.335	2.339	2.305

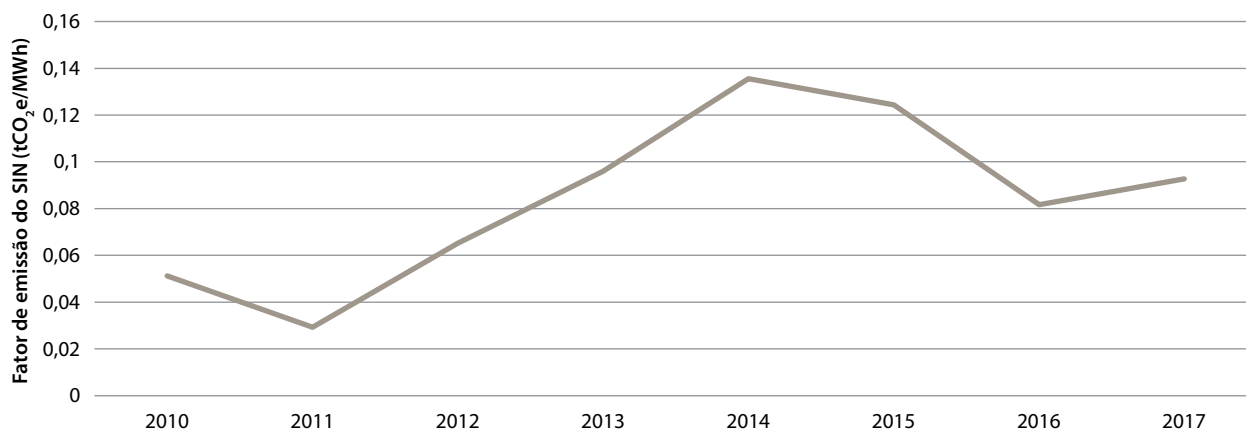
Fonte: Elaboração própria.

Figura 56: Consumo de energia elétrica por subsetores.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 57: Fator médio de emissão anual do Sistema Interligado Nacional.



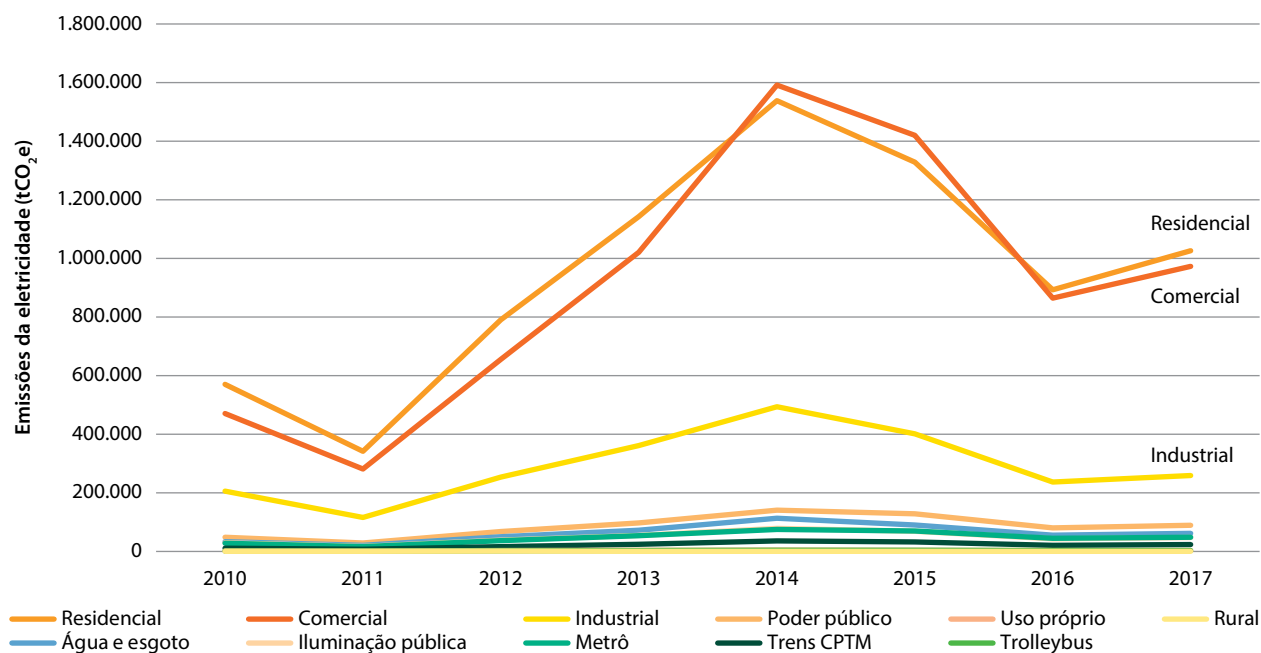
Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) (Brasil, s.d.).

Tabela 15: Emissões anuais do consumo de energia elétrica por subsetor.

SUBSETOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	tCO ₂ e							
Residencial	569.717	341.831	790.394	1.142.788	1.537.975	1.328.164	892.388	1.025.834
Comercial	205.365	115.727	253.910	360.881	493.871	401.553	236.379	259.169
Industrial	470.411	280.700	655.179	1.020.458	1.591.274	1.419.808	864.677	972.525
Poder público	48.555	28.712	67.534	97.015	140.964	128.580	80.431	89.466
Água e esgoto	33.239	20.413	49.748	71.912	112.946	89.783	55.138	61.461
Iluminação pública	29.473	17.104	38.172	54.085	78.412	68.337	42.677	47.330
Trilho Metrô	28.116	16.391	36.511	53.631	75.151	69.880	44.534	47.785
Trilho CPTM	10.655	7.208	16.467	23.834	35.715	32.101	20.597	23.702
Uso próprio	1.986	1.314	2.372	3.274	4.218	3.718	2.461	2.750
Trolleybus	1.134	627	1.536	2.451	4.054	3.830	2.497	2.829
Rural	432	289	653	341	426	290	191	214

Fonte: Elaboração própria.

Figura 58: Emissões anuais do consumo de energia elétrica por subsetor.



Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 15 e as Figuras 56 e 58 apresentam resultados de consumo e emissões calculadas e a Figura 57 apresenta os fatores de emissão utilizados para os cálculos.

As curvas de emissão de GEE da eletricidade seguem mais as tendências da curva do fator de emissão do SIN do que das curvas de consumo. O fator de emissão varia em função da utilização de combustíveis fósseis na matriz nacional interligada de geração e distribuição de energia elétrica, isso é, da maior participação de termelétricas nas épocas de baixa disponibilidade hídrica. Isso significa que a emissão de GEE pelo uso de energia elétrica no município depende majoritariamente de decisões que ocorrem em nível federal, fora do alcance direto da responsabilidade do governo municipal.

ÓLEO DIESEL

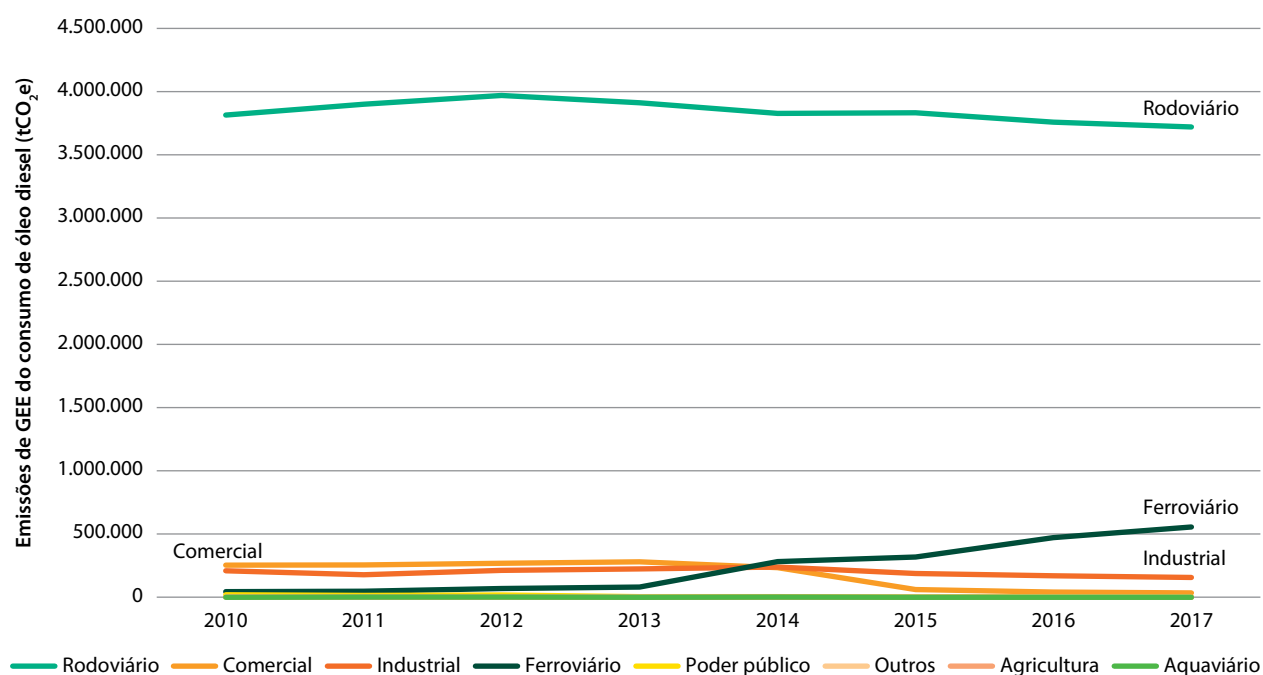
As emissões devidas ao consumo de óleo diesel foram calculadas a partir das quantidades vendidas no município, fornecidas pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). A mistura de biodiesel e diesel mineral foi calculada considerando as normas do Conselho Nacional de Política Energética (Brasil/CNPE, 2009 e 2016) e a Lei Federal 13.033/2014. A Tabela 16 e a Figura 59 apresentam as emissões estimadas de óleo diesel para diferentes setores e subsetores dos inventários anuais.

Tabela 16: Emissões anuais do consumo de óleo diesel em subsetores.

SETOR	SUBSETOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
		tCO ₂ e							
Transporte	Rodoviário	3.814.345	3.900.405	3.969.649	3.911.060	3.827.529	3.831.929	3.758.033	3.719.488
Energia estacionária	Comercial	253.823	254.225	267.587	280.028	232.742	59.852	39.983	34.481
Energia estacionária	Industrial	208.578	177.409	212.165	224.091	238.124	186.598	169.043	156.081
Transporte	Ferrovário	43.868	47.310	68.835	79.980	280.569	317.170	470.986	555.957
Energia estacionária	Poder público	19.640	14.170	17.068	3.861	3.632	1.573	2.484	1.188
Energia estacionária	Outros	504	530	592	71	13	0	50	0
Energia estacionária	Agricultura	32	455	925	0	73	0	1	0
Transporte	Aquaviário	0	141	151	0	76	0	0	0

Fonte: Elaboração própria.

Figura 59: Emissões anuais do consumo de óleo diesel em subsetores.



Fonte: Elaboração própria.

A parcela de CO₂ relativa ao biodiesel é considerada biogênica²⁹, por isso não é contabilizada como emissão de gás de efeito estufa. As emissões dos gases CH₄ e N₂O formados no processo de combustão, no entanto, não são biogênicas, mas antropogênicas, por isso são contabilizadas como CO₂e.

GASOLINA

As emissões devidas ao consumo de gasolina foram calculadas a partir das quantidades vendidas no município, conforme a ANP (Tabelas 4 e 5 e Figuras 50 e 51).

A gasolina C, no Brasil, formulada pelos distribuidores com adição de etanol anidro à gasolina A, é vendida para os postos de abastecimento e, a seguir, para o consumidor final. As proporções da mistura carburante são determinadas pelo governo federal e têm sido modificadas ao longo do período abrangido pelo no inventário 2010 -2017³⁰.

A parcela de CO₂ emitida pelo etanol é considerada biogênica e não é contabilizada como emissão de GEE. As emissões de CH₄ e N₂O atribuídas ao etanol, porém, são contabilizadas como gases de efeito estufa (CO₂e), porque não são consideradas biogênicas. As emissões não biogênicas relacionadas ao cultivo da matéria-prima e à produção do etanol são contabilizadas nos setores AFOLU e IPPU nos inventários dos municípios ou países onde ocorreu a produção.

ETANOL HIDRATADO

As emissões devidas ao consumo de etanol foram calculadas a partir das quantidades vendidas no Município, fornecidas pela ANP. Etanol hidratado é um combustível para veículos vendido ao consumidor final, diferenciando-se do etanol anidro, o qual é adicionado pelas distribuidoras à gasolina A para compor a gasolina C. O etanol anidro apresenta uma densidade de 0,791 t/m³ e poder calorífico de 6.750 kcal/kg enquanto o etanol hidratado apresenta 0,809 t/m³ e 6.300 kcal/kg (ANP, s.d.).

A parcela de CO₂ emitida pelo etanol na combustão é considerada biogênica e não é contabilizada como emissão de gás de efeito estufa. Entretanto, são contabilizadas como gases de efeito estufa (tCO₂e) as emissões antropogênicas de CH₄ e N₂O atribuídas ao etanol hidratado.

ÓLEO COMBUSTÍVEL

As emissões devidas ao consumo de óleo combustível foram calculadas a partir das quantidades vendidas no município, fornecidas pela ANP. Tratado como óleo combustível pesado ou como óleo combustível residual, é a fração residual da destilação das frações mais leves de petróleo. Não inclui o óleo diesel, que é um óleo combustível leve. O produto ainda vem sendo utilizado no setor industrial para aquecimento em caldeiras e fornos, ou em motores de combustão interna pesados. Os cálculos incluem duas categorias: industrial e comercial.

QUEROSENE DE ILUMINAÇÃO

As emissões devidas ao consumo de querosene de iluminação foram calculadas a partir das quantidades vendidas no município, fornecidas pela ANP. Os cálculos incluem duas categorias: industrial e residencial. Em ambas, os consumos vêm diminuindo no período 2010 a 2017. O consumo residencial chegou a zero nos anos 2016 e 2017.

GÁS NATURAL

As emissões devidas ao consumo de gás natural foram calculadas a partir das quantidades vendidas no município, disponibilizadas pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (São Paulo/Estado, 2019).



As emissões não biogênicas relacionadas ao cultivo da matéria-prima e à produção do etanol são contabilizadas nos setores AFOLU e IPPU nos inventários dos municípios ou países onde ocorreu a produção.

²⁹ Carbono biogênico é aquele derivado de fontes biogênicas (vegetais ou animais), excluindo carbono fóssil. Observar que a turfa é tratada como carbono fóssil, pois a recomposição da turfeira explorada leva muito tempo (IPCC, 2019a). Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/06/19R_VO_02_Glossary_advance.pdf (acesso em 30/05/2020).

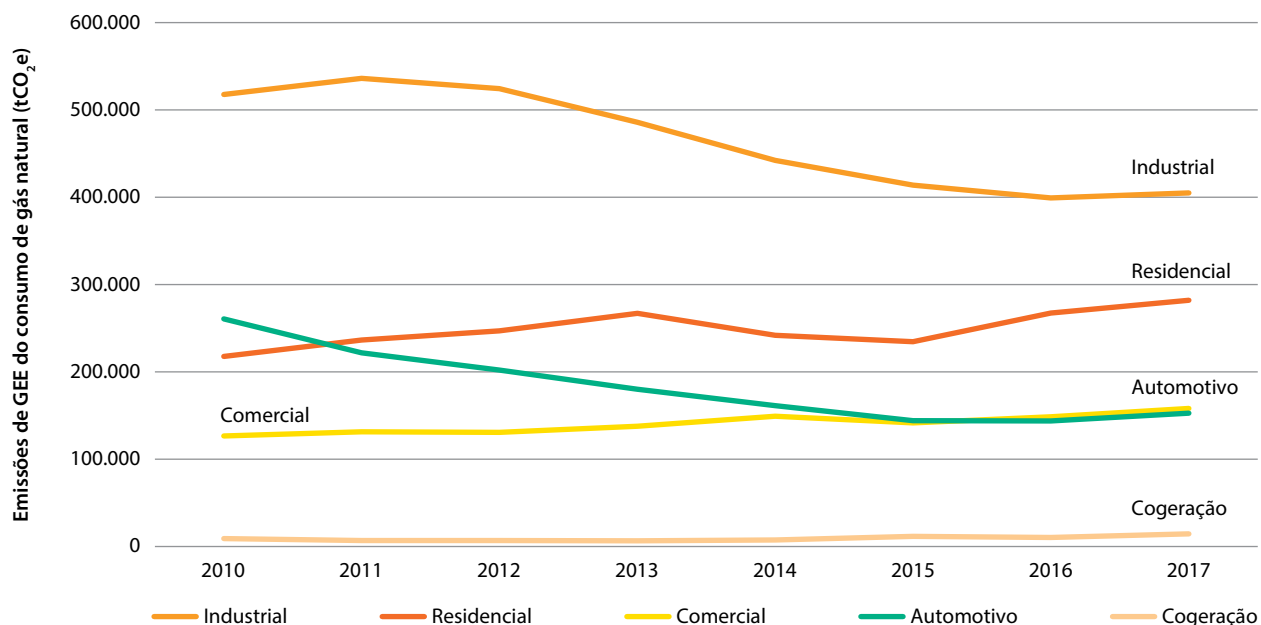
³⁰ Cronologia da Mistura Carburante Etanol Anidro - Gasolina no Brasil.pdf - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2017a). Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/agroenergia/arquivos/cronologia-da-mistura-carburante-etanol-anidro-gasolina-no-brasil.pdf/view> (acesso em 30/05/2020).

Tabela 17: Emissões anuais do consumo de gás natural em subsetores.

SETOR	SUBSETOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
		tCO ₂ e							
Energia estacionária	Industrial	517.836	536.161	524.582	486.043	442.451	414.075	399.434	404.953
Energia estacionária	Residencial	217.729	236.418	247.104	267.257	242.042	234.610	267.380	282.192
Energia estacionária	Comercial	126.748	131.376	130.704	137.775	149.330	141.681	148.746	158.168
Transporte	Automotivo	260.762	221.846	202.135	180.242	161.310	144.285	143.788	152.716
Energia estacionária	Cogeração	9.032	7.039	7.003	6.603	7.692	11.783	10.326	14.623

Fonte: Elaboração própria.

Figura 60: Emissões anuais do consumo de gás natural em subsetores.



Fonte: Elaboração própria.

Tabela 18: Emissões anuais da queima de gás natural em termogeração.

FONTE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
tCO ₂ e								
Gás natural - termogeração	432.594	123.861	677.156	1.176.020	1.410.131	1.444.859	409.288	712.892

Fonte: Elaboração própria.

De acordo com a Lei Federal 9.478/97 (Lei do Petróleo), o gás natural é a porção do petróleo que existe na fase gasosa ou em solução no óleo, nas condições originais de reservatório, e que permanece no estado gasoso em condições normais de temperatura e pressão. O gás natural apresenta teor de metano superior a 70%, densidade menor que 1 e poder calorífico superior entre 8.000 e 10.000 kcal/m³ (ANP, s.d.).

As categorias de consumo apresentadas no inventário 2010-2017 incluem: residencial, comercial, industrial, automotivo, cogeração³¹ e termogeração.

Da cogeração, foram contabilizadas apenas as emissões devidas ao consumo do gás natural em motores de combustão interna.

³¹ A cogeração é um processo que permite, a partir de um único combustível, a produção simultânea de energia elétrica e calor ou outras formas de energia aproveitável (Comgás, s.d.).

Não foi considerada a energia do aproveitamento do calor dos sistemas de escape e resfriamento dos motores.

As emissões de GEE pela termogeração das usinas a gás natural existentes no município (Usina Piratiniga, da EMAE e Fernando Gasparian, da Petrobrás), ligadas ao Sistema Interligado Nacional (SIN), são reportadas, mas não contabilizadas, para evitar dupla contagem com as emissões do consumo de energia elétrica do SIN. Essas usinas têm sido acionadas apenas em períodos de seca prolongada para compensar falta de água nas hidrelétricas.

GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO

As emissões devidas ao consumo de gás liquefeito de petróleo (GLP) foram calculadas a partir das quantidades vendidas no Município fornecidas pela ANP.

Foi adotado no inventário 2010-2017 que, no uso industrial, o GLP é utilizado em motores de combustão interna, nas empilhadeiras, e que, nos demais usos, é queimado para aquecimento de água para banhos, lavanderias e cocção de alimentos. Todos os usos de GLP estão no setor Energia Estacionária.

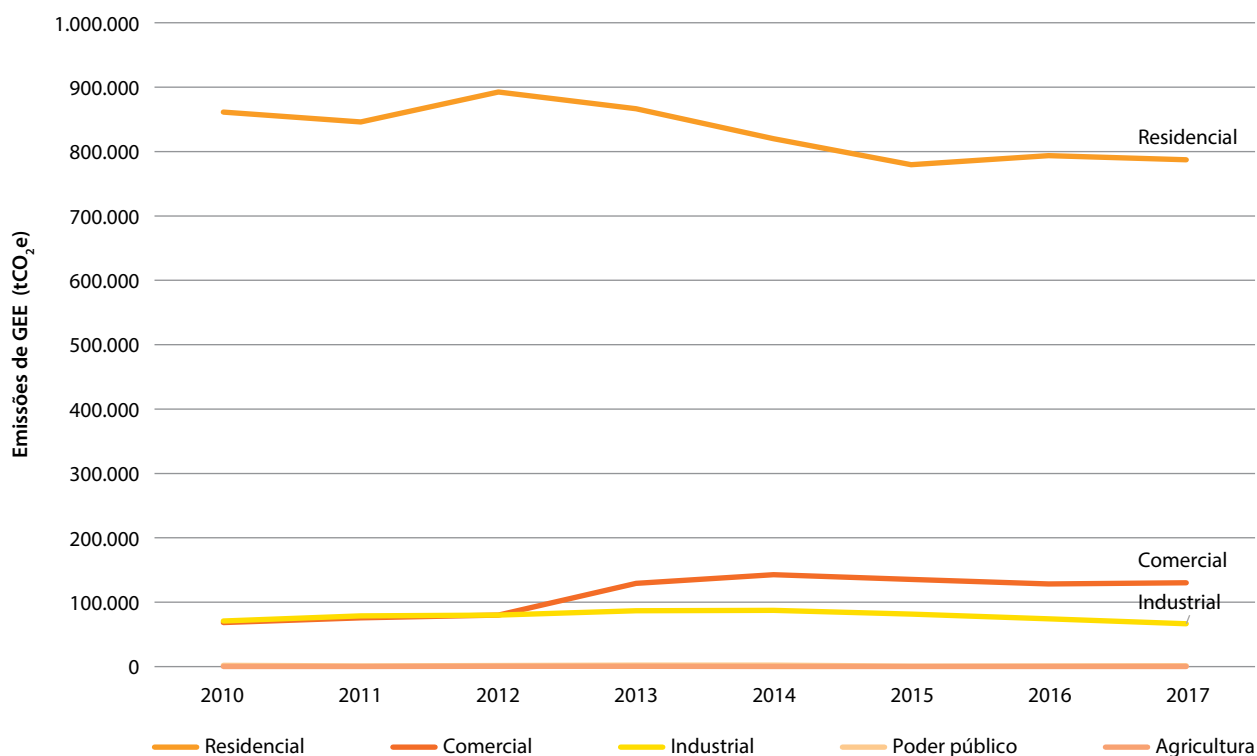
As emissões dos gases CH_4 e N_2O formados no processo de combustão não são biogênicas, mas antropogênicas, por isso são contabilizadas como CO_2e .

Tabela 19: Emissões anuais da queima de gás liquefeito de petróleo (GLP) por subsetor.

SUBSETOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	tCO ₂ e							
Residencial	861.228	846.082	892.564	866.422	820.045	779.475	793.722	787.409
Comercial	68.357	75.784	79.939	129.348	142.661	135.296	128.383	130.292
Industrial	70.707	78.777	80.104	86.792	87.393	81.570	74.223	66.644
Poder público	1.886	963	1.748	2.181	2.165	818	1.030	1.214
Agricultura	4	1	292	385	0	0	3	0
Outros	48.409	72.810	30	0	0	0	0	0

Fonte: Elaboração própria.

Figura 61: Emissões anuais de GEE da queima de gás liquefeito de petróleo por subsetor.



Fonte: Elaboração própria.

3.3 Cenários de emissões futuras e oportunidades para ações de mitigação

O exercício de modelagem de cenários objetiva fornecer uma maior compreensão às cidades sobre as necessidades e a oportunidade de mitigação, o que permite a definição de metas e planejamento de ações concretas. Não se trata de previsão de emissões futuras, mas de uma comparação do efeito de diferentes tipos de estratégias de mitigação, de maneira a identificar e priorizar ações e políticas de maior impacto para uma trajetória de neutralidade de emissões. Ou seja, por meio da compreensão do crescimento tendencial das emissões da cidade e da estimativa do impacto de ações já em curso ou planejadas, a modelagem de cenários permite identificar os principais subsetores de emissões a serem prioridade para as ações de mitigação de um Plano de Ação Climática.

Em relação ao PlanClima SP, o processo de elaboração de cenários permitiu que a Prefeitura identificasse o potencial de mitigação de emissões dentro de sua competência, bem como barreiras para atingir a neutralidade de emissões em 2050. Não se deve, porém, subestimar o papel de outros níveis de governo (estadual e federal) e a atuação de atores não governamentais no alcance de uma cidade neutra em carbono.

TRAJETÓRIAS DE EMISSÕES: FERRAMENTA *PATHWAYS*

A modelagem de cenários de emissões para o PlanClima SP foi possibilitada pelo uso da ferramenta *Pathways*³² (que significa trajetórias em inglês), disponibilizada pela C40 a todas as cidades para as quais presta assistência técnica para o planejamento de ação climática. A ferramenta permite uma análise rápida e abrangente dos impactos de diferentes estratégias de mitigação no comportamento das emissões futuras dos diferentes subsetores.

As premissas inseridas na ferramenta resultaram de um processo altamente iterativo, que envolveu diversas rodadas de consulta a um amplo grupo de especialistas – técnicos da PMSP, representantes do setor privado, sociedade civil e academia –, entre os meses de agosto de 2019 a fevereiro de 2020. Os resultados desses intercâmbios foram sistematizados, revisados e validados com o apoio técnico da C40.

Os resultados e reflexões do processo de modelagem de cenários se baseiam na análise de três cenários, trazidos pela metodologia proposta pela C40 (C40 Cities, 2020c):

Cenário tendencial (também conhecido como *business-as-usual* - BAU, em inglês): Assume uma situação de “não-ação” e ausência de esforços – pelo Município, demais níveis de governo e atores privados – para a redução de emissões. O cenário considera apenas o comportamento provável das emissões frente às estimativas de crescimento populacional e econômico da cidade e não considera nenhuma ação de mitigação. Para elaboração desse cenário, considerou-se a lógica apresentada na identidade de Kaya (Figura 61).

Cenário ambicioso: Contempla o efeito de ações ambiciosas, mas factíveis e viáveis, em anos futuros para que a cidade de São Paulo se aproxime da neutralidade de emissões. O cenário também considera políticas e ações já previstas em outros planos e políticas municipais ou federais, bem como tendências de mercado (mudanças tecnológicas, ganhos de eficiência ou de troca de combustíveis).

Cenário estendido: Identifica as estratégias necessárias para o atingimento da neutralidade de emissões em 2050, ainda que, atualmente, dependam de ações com altas barreiras políticas, institucionais, técnicas, sociais e econômicas para serem implementadas. Esse cenário possibilita apontar os principais desafios para que a cidade atinja esse objetivo, assim como caminhos a serem considerados para a atualização e revisão do PlanClima SP. O cenário parte do entendimento que o município deverá mobilizar os esforços necessários para viabilizar ações que não estão ao seu alcance direto, pois dependem de atores externos à Prefeitura – outros níveis de governo, setor privado e cidadãos.

³² A ferramenta *Pathways* prioriza as ações de maior impacto para mitigação de emissões em contextos urbanos das cidades C40.

Figura 62: Identidade de Kaya.

Muitos são os fatores sociais, econômicos e culturais que influenciam o comportamento de emissões de GEE – sobretudo em sistemas complexos como grandes cidades. A fim de simplificar estimativas sobre o impacto da atividade humana nas emissões de modo a possibilitar certa comparabilidade entre diferentes contextos, a identidade de Kaya – desenvolvida em 1990 pelo economista japonês Yoichi Kaya – tem guiado estudos internacionais. É o mesmo método utilizado pelo IPCC para construção de cenários de emissões (IPCC, 2000).

O Modelo *Pathways*, usado para a construção dos cenários, também foi construído com base nessa identidade, na qual a previsão de emissões de GEE de um determinado ano apresenta-se como uma função de quatro forças: crescimento populacional, atividade econômica (PIB per capita), consumo de energia por unidade de atividade econômica e emissões por unidade de energia consumida.

$$\text{previsão de emissões no ano} = P \times \frac{\text{PIB}}{P} \times \frac{E}{\text{PIB}} \times \frac{C}{E}$$

Onde:

C= Emissões de carbono

P = População

E = Consumo de energia

C/E = Intensidade de carbono média por unidade de atividade

Com isso, para a projeção do cenário BAU, o modelo considera o crescimento populacional e econômico no contexto da cidade como os principais indutores do crescimento de emissões.

Fonte: IPCC (2000).

A análise dos resultados obtidos para São Paulo considerou alguns ajustes metodológicos necessários em razão das funcionalidades disponíveis na ferramenta *Pathways*: para a projeção do impacto de ações futuras de mitigação, a ferramenta vincula cada atividade de emissão com um tipo de estratégia (mudança tecnológica ou de fonte energética). Há, assim, algumas limitações de cálculo em estimar as emissões futuras para ações que não são simuladas na ferramenta, como, por exemplo, a mudança de combustível no transporte de carga ferroviário.

Como a ferramenta *Pathways* não possui um comando para simular uma estratégia de mitigação para o transporte ferroviário de carga, não é possível vincular as emissões resultantes do consumo do diesel no transporte ferroviário apresentadas no Inventário de GEE de São Paulo. Tal limitação técnica resulta em uma diferença entre as emissões reportadas em 2017 no Inventário e o valor do ano

base dos cenários de emissões futuras apresentados nesta seção (15.418.071 tCO₂e x 14.862.113 tCO₂e).

CENÁRIO I - TENDENCIAL

O cenário tendencial para o PlanClima SP foi modelado com base nas projeções de população e de PIB para os períodos 2017–2030, 2030–2040 e 2040–2050. As projeções populacionais foram fornecidas diretamente pela Seade. As projeções de crescimento do PIB foram calculadas a partir da relação histórica entre o índice do PIB de São Paulo e o índice do PIB Brasil (relação linear)³³. Também foram calculados os índices específicos para os setores industrial e de serviços. As taxas de crescimento foram aplicadas, então, para cada um dos subsetores de emissões.

Os resultados apontam para um aumento de 107,8% das emissões em 2050 em relação ao ano base de 2017, a uma taxa média anual de crescimento de 2,2%. Para 2050, o setor Transporte apresenta o maior aumento (119,8% em relação a 2017), seguido por Energia Estacionária (112,8% em relação a 2017). O setor Resíduos, por sua vez, apresenta aumento de apenas 3,8%. A Figura 63 apresenta o crescimento das emissões por setor nos horizontes 2030, 2040 e 2050, em relação ao ano base de 2017.

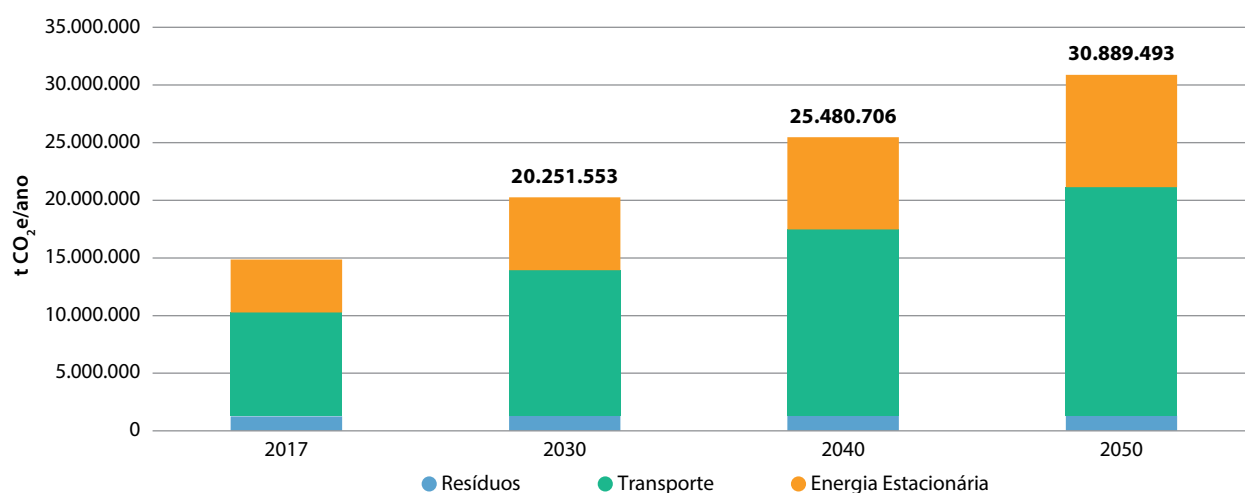
³³ O exercício de modelagem de cenários de emissões para São Paulo teve início em julho de 2019 e, por essa razão, não considerou estimativas que considerassem o impacto da pandemia da Covid-19 sobre o crescimento econômico. Dado o alto nível de incerteza do momento, os cálculos de projeção do PIB foram mantidos.

Tabela 20: Taxas de crescimento populacional e do PIB para cada período de análise na modelagem do cenário tendencial.

PERÍODO	TAXA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL	TAXA DE CRESCIMENTO PIB
2017 - 2030	0,3%	2,3%
2030 - 2040	0,1%	2,4%
2040 - 2050	- 0,1%	2,2%

Fonte: C40 Cities (2020c).

Figura 63: Emissões por setor para o cenário tendencial. Ano base e horizontes 2030, 2040 e 2050.³⁴



Fonte: Elaboração própria, a partir da análise na ferramenta Pathways. C40 Cities (2020d).

A partir das emissões projetadas para 2050, foram elaborados os cenários II (Ambicioso) e III (Estendido). Para cada um desses cenários, foram estabelecidas premissas para os tipos de estratégia simulados na ferramenta Pathways.

Figura 64: Tipos de estratégias simuladas na ferramenta Pathways para os diferentes setores de emissão.

ENERGIA ESTACIONÁRIA E EDIFICAÇÕES	• Aumento da participação de fontes renováveis na matriz elétrica • Geração distribuída fotovoltaica em edifícios • Adoção de tecnologias eficientes para iluminação (edificações e vias públicas) • Adoção de tecnologias eficientes para resfriamento de ambientes • Troca de fontes de energia para o aquecimento de água e cocção
TRANSPORTE E MOBILIDADE	• Mudança modal: aumento da participação de modos mais sustentáveis de transporte (caminhada, bicicleta, coletivo movido a tecnologia zero emissões) • Troca de combustíveis de veículos de passageiros e transporte coletivo • Ganhos de eficiência no uso de combustíveis nos veículos de passageiros e transporte coletivo
RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS	• Aumento da reciclagem de papel e plástico • Mudança de rotas de tratamento para fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos • Mudanças tecnológicas no tratamento de efluentes líquidos

Fonte: Elaboração própria.

³⁴ Uma vez que a ferramenta Pathways não possui um comando para simular uma estratégia de mitigação para o transporte ferroviário de carga, não é possível vincular as emissões resultantes do consumo do diesel no setor ferroviário apresentadas no Inventário de GEE de São Paulo. Tal limitação técnica resulta em uma diferença entre as emissões reportadas no ano de 2017 no Inventário e o valor do ano base dos cenários de emissões futuras apresentados nesta seção (15.418.071 tCO₂e x 14.862.113 tCO₂e).

CENÁRIO II - AMBICIOSO: O QUE É POSSÍVEL SER FEITO PARA A REDUÇÃO DAS EMISSÕES EM SÃO PAULO?

A elaboração do Cenário Ambicioso foi o primeiro passo para definição da meta de mitigação intermediária e identificação de ações que levem a cidade em direção a uma economia de baixo carbono capaz de realizar a visão de neutralidade do PlanClima SP. Foi elaborado a partir da revisão de políticas municipais, estaduais e federais existentes, estudos de tendências de mercado e a perspectiva de mais de 70 técnicos da PMSP e outros 60 especialistas da academia, do setor privado e da sociedade civil.

O Cenário Ambicioso apresenta uma redução de 21,2% das emissões de GEE totais em 2030 e de 29,9% em 2050, em relação aos níveis de 2017 (Tabela 21). A Figura 65 descreve o comportamento da curva de emissões caso as ações modeladas no cenário se concretizem.

Tabela 21: Emissões estimadas para 2030, 2040 e 2050 no Cenário Ambicioso e redução total em relação ao ano base.

	2030	2040	2050
Emissões estimadas Cenário II (tCO ₂ e)	11.715.182	10.640.636	10.423.968
Redução em comparação ao ano base 2017 (%)	-21,2	-28,4	-29,9

Fonte: Ferramenta *Pathways* calibrada para São Paulo, Cenário Ambicioso. C40 Cities (2020d).

Nesse cenário, a principal redução de emissões, em relação às emissões estimadas no Cenário Tendencial (indicadas na linha contínua na Figura 65), se dá graças às ações no setor Transporte, particularmente no transporte rodoviário, no qual uma queda de 35,1% nas emissões é observada em 2030 e de 66,7% em 2050 (Tabela 22), decorrente de três ações principais. A progressiva redução de veículos de passageiros movidos exclusivamente a combustíveis fósseis representa 44,7% do total de emissões mitigadas em 2030 e 39,2% em 2050³⁵, em relação ao Cenário Tendencial – conforme observado na Tabela 23. Outra ação de impacto é a troca de combustíveis da frota de ônibus municipal³⁶ com a substituição de 50% da frota para tecnologias zero emissões em 2028 e 100% de substituição em 2038. O aumento da participação de modos ativos (caminhada e bicicleta) na matriz modal contribui com um adicional de 2,7% na redução de emissões para 2030 e 9,4% em 2050. Quando comparado a 2017, o cenário ambicioso levaria a uma redução de 66% das emissões do setor Transporte em 2050.

Um aumento na participação das fontes renováveis na matriz elétrica nacional para 86% contribuiria com 9,3% das reduções estimadas para 2030, em relação ao cenário tendencial. A instalação de sistemas de geração distribuída fotovoltaica em edificações residenciais e de uso comercial representa um potencial de mitigação de emissões pequeno em 2030 (apenas 1,7%), mas, em 2050, seria responsável por 4% em relação ao cenário tendencial. No entanto, tais ações não são suficientes para frear o aumento de emissões no setor Energia Estacionária, as quais teriam uma leve queda de 5% em 2030 e um aumento de 28% em 2050, conforme indicado na Tabela 22.

No setor Resíduos, é observado um aumento das emissões de 19% em 2030 e 23,5% em 2050 (Tabela 22). Ainda restam emissões consideráveis no subsector Efluentes Líquidos – correspondentes a 5,8% das emissões em 2050, considerando que a universalização do serviço de coleta e tratamento de esgoto sem a previsão de métodos mais eficientes de tratamento levaria a um aumento de 27% em relação as emissões no ano base de 2017.

³⁵ As estimativas utilizadas para a modelagem de cenários foram obtidas a partir da análise do perfil da frota de veículos do município de São Paulo, nas taxas de sucateamento anuais – ambas obtidas junto à Cetesb – e tendências para o mercado automotivo – identificadas em estudo da Coppe-UFRJ (2018). Tais premissas foram discutidas, em seguida, com especialistas na área.

³⁶ Para as estimativas de descarbonização da frota de ônibus municipal, foram consideradas as metas estabelecidas na Lei 16.802/2018, que dá nova redação ao art. 50 da Lei 14.933/2009, que dispõe sobre o uso de fontes motrizes de energia menos poluentes e menos geradoras de gases do efeito estufa na frota de transporte coletivo urbano do Município de São Paulo, e dá outras providências.

Tabela 22: Redução (%) por setor, ano de análise comparado ao ano base de 2017.

	2030	2040	2050
Energia Estacionária	-4,9	11,8	28,0
Transporte	-35,1	-56,2	-66,7
Resíduos	19,3	24,1	23,5

Fonte: Elaboração própria. Dados extraídos da ferramenta *Pathways*. C40 Cities (2020d).

A participação de cada tipo de ação no total de reduções observadas no cenário ambicioso é apresentada na Tabela 23. A Figura 66 apresenta o potencial de redução de emissões para o cenário ambicioso em comparação ao Cenário Tendencial. As emissões do Cenário Tendencial são indicadas na linha contínua.

Tabela 23: Contribuição dos diferentes tipos de ação na redução de emissões no cenário ambicioso.

TIPO DE AÇÃO	% TOTAL DE REDUÇÕES DE GEE EM 2030	% TOTAL DE REDUÇÕES DE GEE EM 2050
Mudança de combustíveis – transporte privado	44,7	39,2
Redução do consumo de combustíveis pelo transporte de carga	16,0	12,3
Mudança modal – transferência para o transporte público	0,9	11,9
Mudança modal - mobilidade ativa	2,7	9,4
Mudança de combustíveis - transporte público	12,7	8,8
Aumento participação fontes renováveis matriz elétrica	9,3	4,9
Eficiência energética em novas construções	3,2	4,2
Geração distribuída renovável	1,7	4,0
Eficiência energética em construções existentes	3,2	4,2
Compostagem e biodigestão	2,0	1,4
TOTAL	100	100

Fonte: Ferramenta *Pathways* calibrada para São Paulo, Cenário Ambicioso. C40 Cities (2020d).

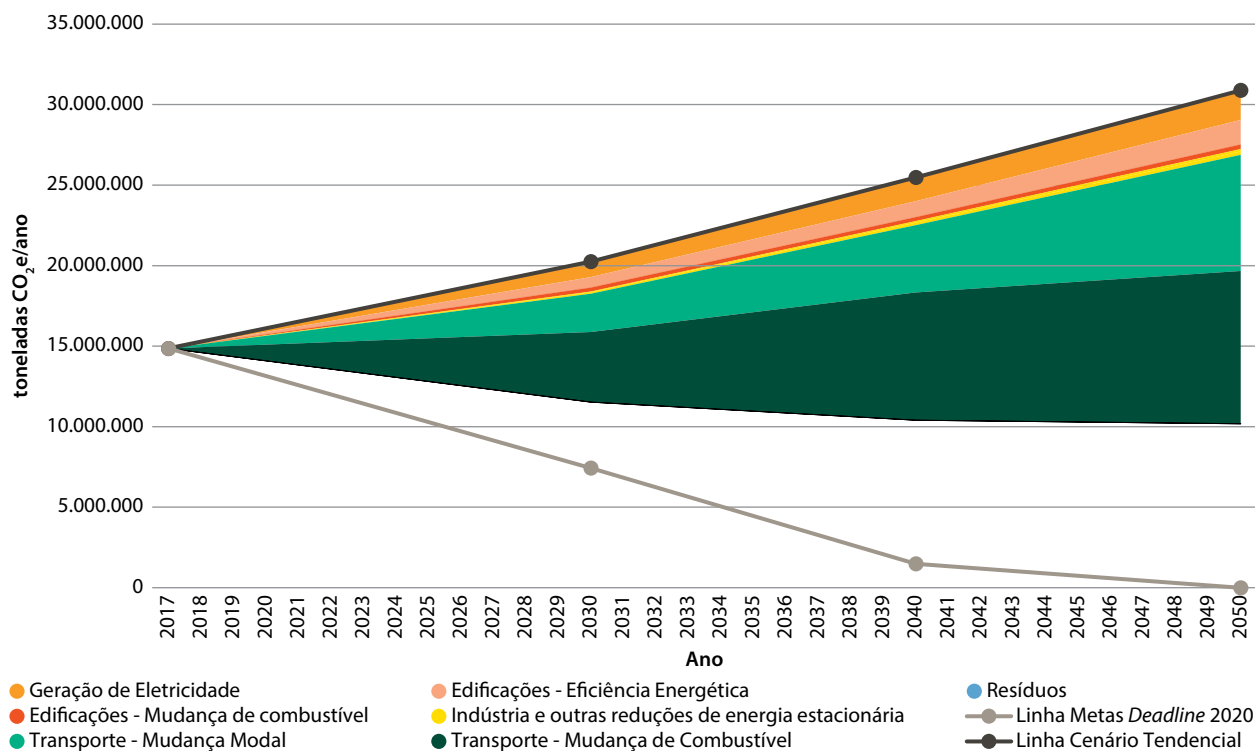
A linha hachurada na Figura 65 indica a recomendação da C40 para redução de emissões para a cidade de São Paulo. Em 2016, a C40 realizou o estudo *Deadline 2020* (C40 Cities, 2016) a fim de estimar as reduções de emissões de GEE necessárias das cidades da rede para limitar o aquecimento global em 1,5 °C. Para cada cidade, uma trajetória de emissões foi designada de acordo com o PIB per capita e a intensidade de emissões por habitante. A cidade de São Paulo foi designada com uma trajetória de declínio constante devido ao seu alto PIB per capita (maior que US\$ 15.000 dólares americanos) e baixa intensidade de emissões por habitante (cerca de 1,4 t CO₂e/hab). Cidades nessa categoria deverão já em 2030 apresentar um declínio significativo de suas emissões. Para a cidade de São Paulo, as metas de redução de emissões indicadas foram de 50% em 2030, 90% em 2040 e 100% em 2050.



Mesmo com a implementação de ações bastante ambiciosas, a Cidade de São Paulo ainda não atingiria as metas recomendadas.

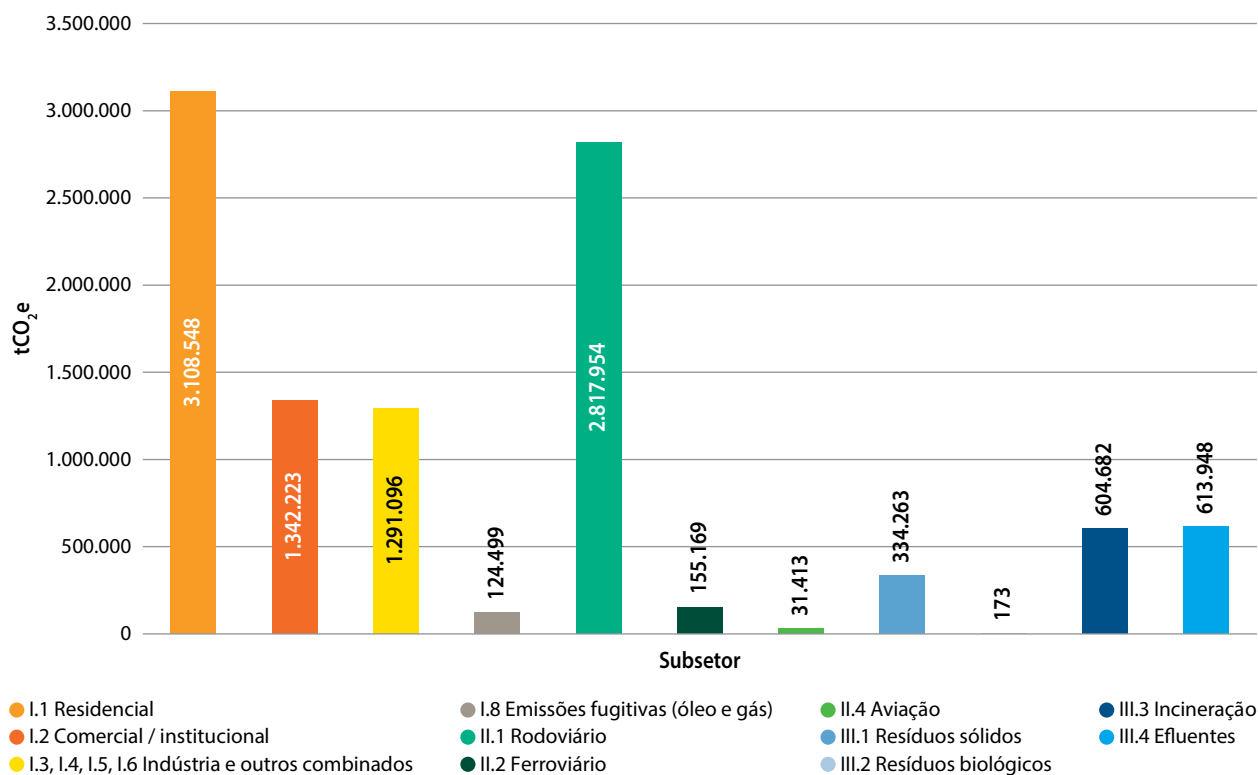
A análise da Figura 65 revela que, mesmo com a implementação de ações bastante ambiciosas, a Cidade de São Paulo ainda não atingiria as metas recomendadas. A Figura 66 apresenta as emissões remanescentes por subsetor de emissões no Cenário ambicioso.

Figura 65: Reduções de emissões de GEE do Cenário Ambicioso em comparação ao Cenário Tendencial³⁷.



Fonte: Ferramenta Pathways calibrada para São Paulo, Cenário Ambicioso. C40 Cities (2020d).

Figura 66: Emissões remanescentes, 2050 – Cenário Ambicioso C40 Cities (2020d).



Fonte: Ferramenta Pathways calibrada para São Paulo, Cenário Ambicioso. C40 Cities (2020d).

³⁷ Uma vez que a ferramenta Pathways não possui um comando para simular uma estratégia de mitigação para o transporte ferroviário de carga, não é possível vincular as emissões resultantes do consumo do diesel no setor ferroviário apresentadas no Inventário de GEE de São Paulo (Transporte Ferroviário, Escopo 1). Tal limitação técnica resulta em uma diferença entre as emissões reportadas no ano de 2017 no Inventário e o valor do ano base dos cenários de emissões futuras apresentados nesta seção (15.418.071 tCO₂e x 14.862.113 tCO₂e).

O principal desafio no Cenário Ambicioso é a mitigação das emissões no setor Energia Estacionária, que permanecem elevadas apesar de inclusão de premissas bastante ambiciosas para a geração distribuída e eficiência energética em novos edifícios. Embora ganhos de eficiência energética relacionados ao consumo de eletrônicos e eletrodomésticos tenham sido considerados, motivados, por exemplo, por iniciativas para transparência de consumo energético e estímulos a novas cadeias produtivas a partir do poder de compra da administração pública municipal, as ações modeladas, ainda que ousadas, não são suficientes para redução das emissões no setor.

Nesse cenário, em 2050, apenas o subsetor residencial representaria 30% das emissões do Município em 2050, contra os 14% atuais. O aumento de emissões decorreria, principalmente, de um provável aumento do uso do gás natural nas residências para o aquecimento de água e dependência desse combustível para a cocção. Essa tendência é confirmada pelo Plano Decenal de Expansão de Energia, que aponta uma maior penetração do uso do gás natural para aquecimento de água e cocção, sugerindo uma taxa de crescimento de 4,5% ao ano dessa fonte, sobretudo com a expansão da rede de distribuição em grandes centros urbanos (EPE, 2018c).

Outro desafio é a redução do uso de combustíveis fósseis para o transporte de cargas. Apesar das premissas adotadas para o uso de combustíveis para veículos de passageiros terem sido bastante ambiciosas – com uma redução progressiva de combustíveis fósseis a partir do aumento do uso de biocombustíveis e entrada

de veículos híbridos e elétricos no mercado –, o cenário apenas considerou como mudança para o transporte de carga a adoção do óleo diesel com 20% de adição de biodiesel (B20) a partir de 2030. Medidas para restrição de veículos de cargas pesados no perímetro urbano – com a instalação de uma rede de mini terminais de logística – também foram consideradas no cenário ambicioso. Ainda assim, estima-se que as emissões provenientes do transporte de cargas representem 16% das emissões remanescentes em 2050.

As Figuras 67 e 68 apresentam um resumo das principais premissas utilizadas para a modelagem das diferentes estratégias nos setores de emissões para 2030 e 2050. Na sequência, a Figura 69 apresenta quais ações lideradas pela PMSP possibilitariam o alcance das premissas e o que mais deve acontecer para que elas sejam realizáveis, em termos de ações de atores externos à administração pública, para que o Cenário Ambicioso seja alcançável. Finalmente, na Figura 70, são sintetizados os principais desafios para a implementação de ações mais agressivas para a mitigação de emissões.

Figura 67: Cenário Ambicioso 2030.

PREMISSAS	
Energia 	86% da matriz elétrica nacional renovável (energia hidráulica, solar, eólica e biomassa); 3,5% das edificações residenciais equipadas com sistemas de geração distribuída fotovoltaica; 6,5% das edificações de uso comercial equipadas com sistemas de geração distribuída fotovoltaica.
Edificações 	100% da iluminação pública com lâmpadas LED; 100% das edificações utilizando lâmpadas LED; 19% das edificações residenciais e 6% das edificações comerciais com aquecimento de água solar; 100% das novas edificações com tecnologias de resfriamento e ventilação de alta eficiência.
Mobilidade e transporte 	4% de todas as viagens na cidade realizadas em bicicleta; 50% da frota de ônibus municipal utilizando tecnologia zero emissões; Redução de 25% das viagens realizadas em automóvel individual como modo principal em comparação à OD 2017; Redução de 57% dos veículos de passageiros movidos à combustíveis fósseis; 14% frota de veículos de passageiros movida a tecnologia zero emissões.
Resíduos sólidos e efluentes líquidos 	Reciclagem de 34% de todo resíduo em papel gerado na cidade; Reciclagem de 25% de todo resíduo plástico gerado na cidade; Desvio de 39% de todo o resíduo alimentar destinado ao tratamento em aterro; Desvio de 100% do resíduo de poda destinado ao tratamento em aterro; Universalização do tratamento de esgoto.

Fonte: Ferramenta *Pathways* calibrada para São Paulo, Cenário Ambicioso. C40 Cities (2020d).

Figura 68: Cenário Ambicioso 2050.

PREMISSAS	
Energia 	86% da matriz elétrica nacional renovável (energia hidráulica, solar, eólica e biomassa); 13% das edificações residenciais equipadas com sistemas de geração distribuída fotovoltaica; 24% das edificações de uso comercial equipadas com sistemas de geração distribuída fotovoltaica.
Edificações 	41,2% das edificações residenciais e 12,4% das edificações comerciais com aquecimento de água solar; 60% das edificações residenciais existentes equipadas com sistemas de resfriamento e ventilação de alta eficiência; 80% de todas as edificações comerciais equipadas com sistemas de resfriamento e ventilação de alta eficiência.
Mobilidade e transporte 	8% de todas as viagens na cidade realizadas em bicicleta; 100% da frota de ônibus municipal utilizando tecnologia zero emissões; Redução de 51% das viagens realizadas em automóvel individual como modo principal em comparação à OD 2017; Redução de 90% dos veículos de passageiros movidos a combustíveis fósseis; 49% frota de veículos de passageiros movida a tecnologia zero emissões.
Resíduos sólidos e efluentes líquidos 	Reciclagem de 48% de todo resíduo em papel gerado na cidade; Reciclagem de 43% de todo resíduo plástico gerado na cidade; Desvio de 66% de todo o resíduo alimentar destinado ao tratamento em aterro.

Fonte: Ferramenta *Pathways* calibrada para São Paulo, Cenário Ambicioso. C40 Cities (2020d).

Figura 69: Ações necessárias para a realização do Cenário Ambicioso.

	O QUE ESTÁ AO ALCANCE DA CIDADE?	O QUE MAIS DEVE ACONTECER?
Energia 	A cidade não tem competência sobre a questão energética, cabe apenas ações de sensibilização e de divulgação do consumo de energia das edificações. Pode mobilizar esforços para a revisão do marco regulatório existente.	A capacidade instalada para geração de energia eólica deverá dobrar em relação a 2017 e a energia solar deverá representar 3% da matriz elétrica nacional até 2029, de acordo com Plano Decenal de Expansão de Energia 2029 da EPE. Revisão do modelo de compensação pelo uso da rede de distribuição, de maneira a não reduzir a atratividade da geração distribuída e não onerar consumidores.
Edificações 	A cidade pode estimular mudanças por meio da regulamentação de critérios de eficiência energética nas edificações bem como pela adoção de tecnologias e padrões de construção sustentáveis em suas edificações.	A adoção de padrões de alta eficiência pela indústria para os equipamentos de ar condicionado, de acordo com a Portaria 234/2020 do Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO), é exemplo de avanço na busca de maior eficiência dos produtos disponíveis no mercado.
Mobilidade e transporte 	A cidade deve investir em infraestrutura para a mobilidade ativa e acessibilidade. Substituir a frota municipal de ônibus progressivamente por alternativas limpas. A viabilização de Zonas Zero Emissões e terminais de logística para estimular a adoção de veículos zero emissões.	A expansão do metrô atrairá mais passageiros para o transporte público. As frotas de veículos na cidade devem se estabilizar até 2025. A introdução progressiva de veículos híbridos e elétricos reduzirá o consumo de gasolina automotiva na cidade.
Resíduos sólidos e efluentes líquidos 	A cidade deve construir até 2030 dois ecoparques, universalizar a coleta seletiva e dobrar o número de cooperativas cadastradas. Todo o resíduo de poda deve ser compostado ou tratado por biodigestão.	A recuperação de resíduos reciclados pela indústria deverá aumentar. Uma redução drástica do plástico de uso único é esperada a partir da regulamentação municipal. Iniciativas para compostagem <i>in situ</i> em residências e edificações comerciais.

Fonte: C40 Cities (2020d).

Figura 70: Principais barreiras para ações mais agressivas para a redução de emissões.

	GOVERNANÇA	FINANCEIRAS/ ECONÔMICAS	POLÍTICOS/SOCIAIS	PRÁTICAS/ TECNOLÓGICAS
Energia 	Regulamentação energética não é competência municipal. Concessões para exploração do gás natural são competência estadual. Arcabouço legal para a geração distribuída ainda é incerto.	Energia proveniente de fontes renováveis ainda possuem custo elevado de implantação.	Mudança na matriz elétrica nacional depende de liderança do Governo Federal.	Risco de possível aprisionamento tecnológico em razão de altos investimentos em fontes não renováveis Limitação de espaço para instalação de painéis fotovoltaicos com insolação necessária.
Edificações 	A restrição do consumo de combustíveis fósseis para aquecimento de água e cocção não é competência municipal.	A maior eficiência energética das residências depende da disponibilidade de equipamentos mais eficientes no mercado brasileiro a preços acessíveis. Adaptação de projetos arquitetônicos para tecnologias e técnicas mais sustentáveis pode enfrentar resistência por custos iniciais mais elevados.	A troca de equipamentos eletrônicos dependerá de mudanças de hábito de consumo. Redução do consumo do GLP e do gás natural depende de uma mudança do perfil do consumidor, especialmente nas edificações já existentes. Revisão do Código de Obras e Edificações para inclusão de critérios de eficiência energética pode encontrar oposição e resistência.	Aprisionamento tecnológico em relação à infraestrutura de distribuição de gás já instalada. Desafio de incluir critérios de eficiência energética no Código de Obras e Edificações sem aumentar a burocracia e prazos para licenciamentos.
Mobilidade e transporte 	Política de combustíveis é competência federal. Incentivos fiscais para fomento do setor de veículos zero emissões depende também dos governos Federal e do Estado. Aumento da intermodalidade depende de planejamento de transporte integrado com o Governo do Estado.	Valor de veículos zero emissões é elevado, principalmente pelo pequeno número de fabricantes no país e limitações da cadeia produtiva. Infraestrutura de recarga representa um alto investimento e não existem modelos de negócio para a operação desse serviço na Cidade. Descarbonização do setor de transporte de carga depende de investimentos em infraestrutura massivos na rede rodoviária.	Cultura do carro pode ser uma restrição à adoção de modos sustentáveis de transporte (transporte público e ativo).	Incertezas sobre a capacidade do sistema de distribuição de eletricidade para atender à entrada massiva de veículos elétricos. Limitações a escalabilidade de outras tecnologias zero emissões – como veículos a célula combustível de hidrogênio. Acessibilidade dos modos ativos pode ser uma restrição à sua adoção.
Resíduos sólidos e efluentes líquidos 	Tratamento de efluentes líquidos é responsabilidade compartilhada entre Município e Estado, logo, mudanças nos tipos de tratamento demandarão ação estadual.	Custos elevados para a mudança de métodos de tratamento dos efluentes líquidos e aprisionamento tecnológico. Tratamento de resíduos sólidos por métodos de digestão anaeróbia podem esbarrar em elevados custos de operação. Mercado de materiais reciclados esbarra na geração de demanda dos materiais. Escoamento do composto gerado pela compostagem e rentabilidade desse tipo de tratamento.	Separação adequada ainda é um desafio para reaproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos e recicláveis. Redução da produção de resíduos sólidos esbarra em mudanças de hábitos de consumo.	Aproveitamento do biogás de aterro e de estações de tratamento de efluentes ainda carece de maiores estudos técnicos, legais e comerciais. Baixa reciclabilidade das embalagens pelas suas características intrínsecas. Baixa absorção do material reciclável recuperado pela coleta seletiva no processo produtivo.

Fonte: C40 Cities (2020e).

CENÁRIO III - ESTENDIDO: O QUE MAIS
PRECISA SER FEITO PARA UMA CIDADE
NEUTRA EM CARBONO EM 2050?

Uma vez identificadas as principais barreiras que restringem a adoção de premissas mais agressivas para redução de emissões, foi modelado o Cenário Estendido. Esse cenário parte da hipótese de que todas as barreiras para a implementação de ações de alto potencial de mitigação foram superadas e que outros atores públicos e privados realizaram as ações de suas respectivas competências para promover reduções de emissões de GEE.

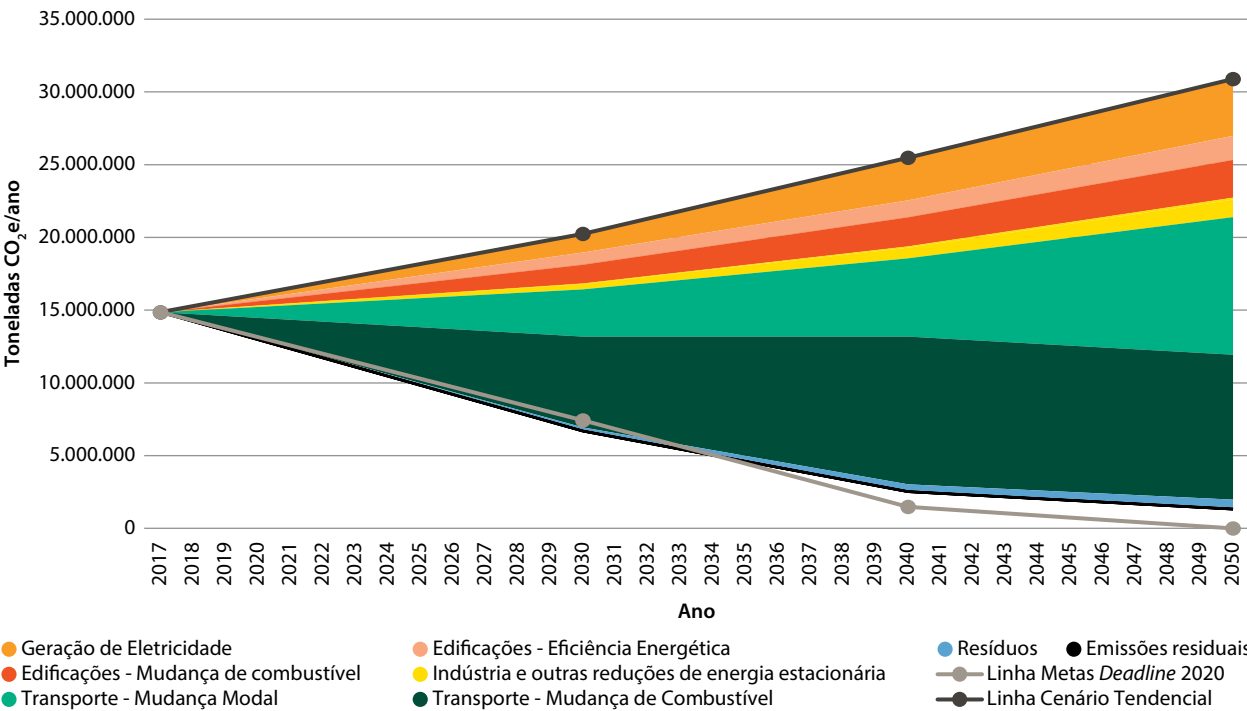
São muitos os desafios para a redução de 50% das emissões em 2030 e para a neutralidade em 2050. O Cenário Estendido procura apresentar quais devem ser os setores e temas prioritários para a cidade na mobilização de esforços e de atores

externos para realização da visão do PlanClima SP. Espera-se que, a partir da compreensão e revisão das barreiras, a Prefeitura possa revisar as ações do PlanClima SP, bem como exercer papel de protagonismo e liderança, mobilizando esforços necessários para a superação de cada uma delas.

As premissas levantadas para esse cenário consideraram um nível de adoção máximo, até 2050, de tecnologias de baixo carbono para todos os setores de emissão. Apesar de agressivo, o cenário não ignorou a possibilidade de alguns efeitos de aprisionamento tecnológico (chamado de *lock-in* em inglês) no caso de infraestruturas com maior longevidade, como edificações e redes de distribuição de gás. O cenário não considerou estratégias de sequestro de carbono ou medidas de compensação de carbono.

Nesse cenário, a cidade de São Paulo alcançaria uma redução de 55% em 2030 e 91% em 2050, em comparação às emissões do ano base de 2017. A Figura 71 descreve o comportamento da curva de emissões caso as ações modeladas no Cenário Estendido se concretizem, em relação ao cenário tendencial (linha contínua). A linha hachurada indica a recomendação da C40 para redução de emissões para a cidade de São Paulo.

Figura 71: Potencial de redução de emissões do Cenário Estendido em relação ao Cenário Tendencial.



Fonte: Ferramenta Pathways calibrada para São Paulo, cenário estendido C40 Cities (2020e).

Tabela 24: Emissões estimadas para 2030, 2040 e 2050 no Cenário Estendido e redução total em relação ao ano base de 2017.

	2030	2040	2050
Emissões estimadas Cenário II (tCO ₂ e)	6.688.095	2.526.785	1.354.260
Redução em comparação a 2017 (%)	-55,0	-83,0	-90,9

Fonte: Elaboração própria. Dados extraídos da Ferramenta Pathways calibrada para São Paulo, cenário estendido C40 Cities (2020e).

Tabela 25: Redução (%) por subsetor e ano de análise – Cenário Estendido comparado ao ano base de 2017.

	2030	2040	2050
I. Energia Estacionária	-44,1	-72,0	-87,4
II. Transporte	-66	-95,2	-98,6
III. Resíduos	-16,3	-35,5	-48,0

Fonte: Elaboração própria. Dados extraídos da Ferramenta *Pathways* calibrada para São Paulo, cenário estendido (C40 Cities, 2020e).

No setor Energia Estacionária, a principal oportunidade simulada no Cenário Estendido foi o incremento da participação da geração distribuída. Foi modelada como premissa do cenário o aproveitamento do potencial máximo dos telhados para a instalação de sistemas de geração distribuída fotovoltaica. A premissa foi baseada na estimativa do *Google Environmental Insights Explorer - Google EIE* (Google/EIE, s.d.), que avalia que 71% dos telhados da cidade poderiam contar com esse tipo de sistema³⁸.

Outra ação relevante para redução de emissões nesse setor foi a troca de fogões a gás para fogões elétricos. Considerou-se que todas as novas residências adotariam essa tecnologia a partir de 2030 e que as residências existentes atingiriam um potencial máximo de 86% de substituição.

No setor Transporte, uma redução de 66% em 2030 e 98,6% em 2050 é motivada principalmente pela queda do uso de combustíveis fósseis pela frota de veículos de passageiros e veículos de carga. Considerou-se que, em 2050, os veículos de passageiros a combustão interna desapareceriam da cidade e que os veículos de carga utilizariam tecnologia zero emissões e biocombustíveis³⁹. Para realização dessa premissa, no entanto, seriam necessárias mudanças estruturantes nas cadeias de produção do mercado automotivo nacional e global, com pouca influência da cidade no processo.

O cenário ainda é marcado pela diminuição drástica das viagens que usam o automóvel como modo principal, atingindo 10% do total de viagens em 2050, e um aumento expressivo das viagens em bicicletas – chegando a 10% em 2050. Para uma mudança modal tão radical e que contraria o comportamento das viagens na cidade, seria necessária maior integração das ações de transporte do Município e do Estado. Por um lado, essa mudança exigiria maior intermodalidade e redução dos tempos de viagem do transporte público, para que passageiros optassem por deixar o transporte individual. Por outro lado, viagens em modos ativos têm como principal motivo a curta distância, o que ressalta a

³⁸ Para isso, o Google EIE considera o tamanho da instalação (cada telhado deve ter um potencial mínimo de 2 kW), espaços e obstáculos (necessário espaço para no mínimo quatro painéis fotovoltaicos adjacentes, descontando áreas de chaminés ou sombreadas) e radiação local (o telhado precisa receber ao menos 75% da máxima insolação anual na cidade) (Google/EIE, s.d.). O valor máximo de 71% dos telhados foi assumido para o ano de 2050.

³⁹ Premissas elaboradas a partir de relatórios internacionais sobre cenários futuros para a indústria automobilística como BNEF (2020); Moutlak *et al.* (2017); IEA (2019).



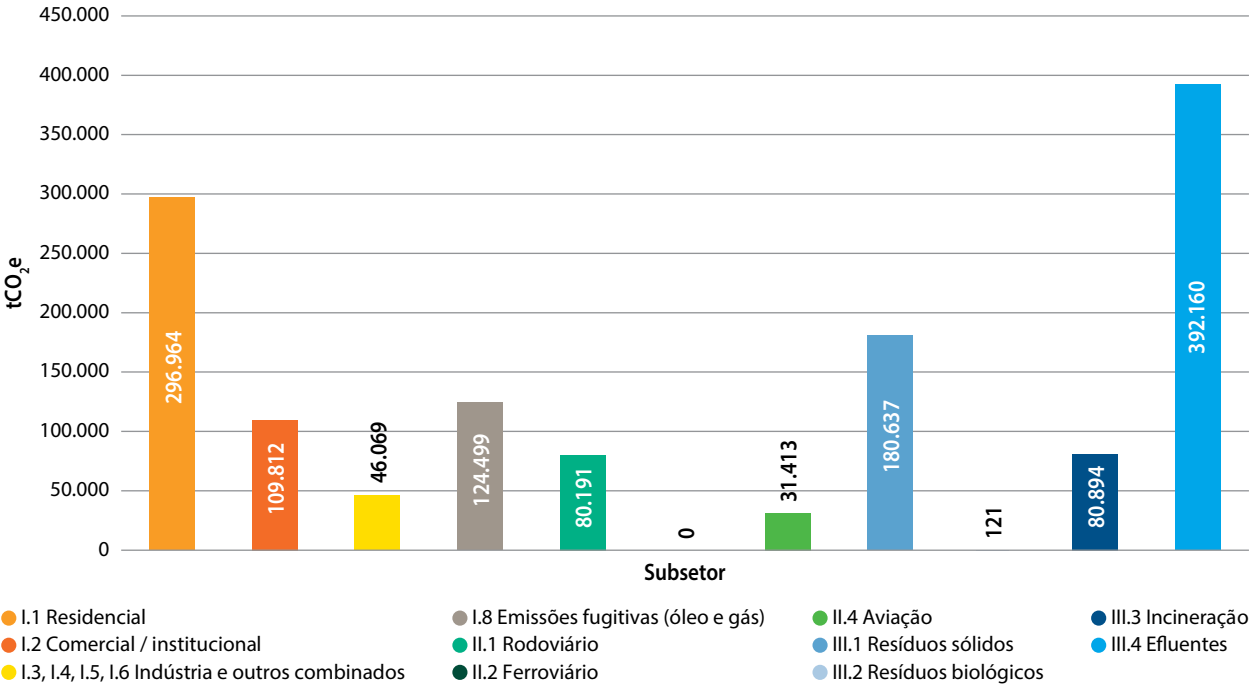
No setor Transporte, uma redução de 66% em 2030 e 98,6% em 2050 é motivada principalmente pela queda do uso de combustíveis fósseis pela frota de veículos de passageiros e veículos de carga.

necessidade de redução das distâncias viajadas na cidade, com a aproximação entre moradia e trabalho, a partir da descentralização de serviços na cidade.

No setor Resíduos, a preferência pela reciclagem e métodos de digestão anaeróbia para o tratamento de resíduos sólidos poderia reduzir de maneira mais significativa as emissões. Para o tratamento de efluentes líquidos, uma redução 18,9% poderia ser atingida. No entanto, tais mudanças exigiriam alterações estruturais no sistema de tratamento de efluentes, que podem esbarrar em barreiras financeiras e tecnológicas.

No Cenário Estendido, as principais emissões residuais, ou seja, emissões remanescentes depois que todas as oportunidades de ação foram aplicadas ao cenário, estão no setor Energia Estacionária, particularmente no consumo de energia pelas residências e no subsetor efluentes líquidos. A Figura 72 apresenta as principais emissões residuais alocadas para o cenário estendido.

Figura 72: Emissões residuais Cenário Estendido.



Fonte: Elaboração própria. Dados extraídos da ferramenta Pathways calibrada para São Paulo, cenário estendido (C40 Cities, 2020e).

A Figura 73 resume as principais premissas adicionais consideradas no Cenário Estendido em relação ao Cenário Ambicioso.

Figura 73: Cenário Estendido - Principais premissas adicionais em comparação ao Cenário Ambicioso.

	2030	2050
Energia	19% de todas as edificações da cidade equipadas com sistemas de geração distribuída fotovoltaica.	92,6% da matriz elétrica nacional renovável (energia hidráulica, solar, eólica e biomassa); 71% de todas as edificações da cidade com sistemas de geração distribuída.
Edificações	100% de todas as novas edificações utilizando eletricidade para cocção; 100% das novas edificações utilizando sistemas solares ou elétricos para aquecimento de água.	82% das edificações utilizando sistemas solares e elétricos para aquecimento de água; 86% das residências utilizando eletricidade para cocção; 100% das edificações equipadas com eletroeletrônicos de alta eficiência.
Mobilidade e transporte	Redução de 64% dos veículos de passageiros movidos a combustíveis fósseis; 22% da frota de veículos de carga movida a tecnologia zero emissões; Apenas 15% das viagens utilizam o automóvel como modo principal; 4,8% de todas as viagens são realizadas em bicicleta.	100% da frota de veículos de passageiros movida a tecnologia zero emissões; 65% da frota de veículos de carga movida a tecnologia zero emissões e os demais 35% a biodiesel B100; Apenas 10% das viagens utilizam automóvel como modo principal; 10% de todas as viagens realizadas em bicicleta.
Resíduos sólidos e efluentes líquidos	Redução de 17% no volume de resíduos sólidos gerados na cidade; 54% de todo resíduo em papel e plástico encaminhados para a reciclagem; 17% dos resíduos orgânicos tratados por digestão anaeróbia.	Redução de 30% no volume de resíduos sólidos gerados na cidade; 90% de todo resíduo em papel e plástico encaminhados para a reciclagem; 71% dos resíduos orgânicos tratados por digestão anaeróbia; 100% dos efluentes domésticos tratados por sistemas anaeróbios com aproveitamento energético de biogás.

Fonte: Ferramenta Pathways calibrada para São Paulo, Cenário Estendido. C40 Cities (2020e).

3.4. Visão compartilhada: metas e parcerias para uma cidade neutra em carbono

As oportunidades e barreiras para uma cidade neutra em carbono em 2050 deixam claro que a cidade de São Paulo não conseguirá atingir a neutralidade sozinha. Serão necessários intercâmbios, parcerias, colaborações e ações conjuntas com um amplo número de atores, públicos e privados, para realização de uma cidade compatível com a ambição do Acordo de Paris. No entanto, como demonstrado no cenário ambicioso, há um espaço importante para a ação municipal.

Dessa forma, a Prefeitura de São Paulo compromete-se com as seguintes metas para a mitigação de suas emissões:

Meta incondicional: Até 2030, a cidade de São Paulo deverá reduzir em 20% suas emissões de gases de efeito estufa em relação ao ano base de 2017.

Meta condicionada: Até 2030, a cidade de São Paulo reduzirá em 50% suas emissões de gases de efeito estufa em relação ao ano base de 2017.

Meta condicionada: Até 2050, a cidade de São Paulo reduzirá a zero suas emissões líquidas de gases de efeito estufa.

As metas condicionadas demandarão ações muito mais agressivas em termos de redução de emissões e que dependem em maior medida de ações de atores externos. Logo, entende-se que essa meta está condicionada pela superação, nos próximos anos, de barreiras apontadas, as quais deverão ser revistas nas atualizações subsequentes do PlanClima SP.

A meta incondicional, por sua vez, é baseada no nível de mitigação do cenário ambicioso para 2030 e será a meta a ser cumprida pela Prefeitura. Para tanto, as ações municipais deverão progressivamente incorporar a avaliação e o acompanhamento das emissões em sua elaboração.

Figura 74: São Paulo Carbono Zero é fruto da ação de todos.



Fonte: Elaboração própria.

Com o intuito de alcançar as metas condicionadas, a Prefeitura deverá mobilizar esforços junto ao Governo Estadual, Governo Federal, cidadãos, setor privado e academia. Exemplos de agendas de colaboração e trabalho conjunto:



GOVERNO FEDERAL

- Implementação efetiva da Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC do Brasil);
- Gestão da energia, de competência exclusiva federal, de modo a incorporar as características dos governos locais;
- Financiamento da provisão de habitação de interesse social em áreas conectadas ao transporte de massa de maneira a reduzir distâncias;
- Mudança da matriz energética dos meios de transporte individual;
- Legislação e fomento, subsídios e incentivos para produção e distribuição de energia renovável em escala local;
- Contratações da geração de energia da matriz elétrica apenas de fontes renováveis;
- Regulamentação que estabeleça metas de aumento da eficiência energética de equipamentos elétricos e eletrônicos;
- Revisão da política para a indústria automotiva;
- Revisão da política tributária em relação a veículos e combustíveis fósseis;
- Proteção contra o desmatamento, em particular o da Amazônia, e fomento à recomposição florestal, em particular a da Mata Atlântica.



GOVERNO ESTADUAL

- Articulação dos municípios envolvidos nos sistemas de abastecimento, água e esgoto, drenagem e gestão integrada dos recursos hídricos;
- Disponibilização de informações e integração das arquiteturas de sistemas informatizados de dados referentes aos sistemas de serviços públicos de gestão compartilhada entre estado e município (transportes, saneamento, habitação etc.);
- Concessão de subsídios ou incentivos fiscais para atividades mitigadoras de emissões;
- Legislação para a mudança da matriz energética dos meios de transporte;
- Política industrial voltada à melhoria na produção de equipamentos, em especial para o aumento de eficiência energética;
- Integração do planejamento de transportes dos municípios ao planejamento de transportes estadual;
- Regulamentação sobre embalagens, para diminuir a geração de resíduos.



CIDADÃOS

- Participação em colegiados setoriais ou territoriais;
- Abandono da cultura de consumo;
- Mudança cultural para a economia circular, eliminação de resíduos e poluição;
- Engajamento de catadores informais;
- Envolvimento de organizações da sociedade civil.



SETOR PRIVADO

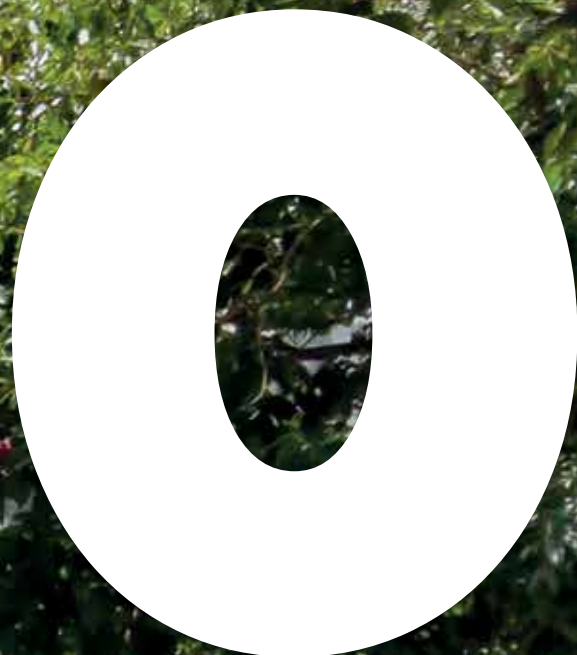
- Implementação de geração distribuída e eficiência energética para diversos modelos de negócios;
- Melhoria contínua do padrão de emissões dos veículos produzidos ou comercializados no Brasil;
- Infraestrutura para internet de alta velocidade nas áreas periféricas;
- Implementar e operar o sistema de compartilhamento de veículos e zero emissões;
- Descarbonização das cadeias produtivas de logística e transporte;
- Melhorar a reciclabilidade das embalagens e aumentar a reinserção do material reciclado no processo produtivo;
- Apresentar projetos, levantamentos e estudos para subsidiar a administração municipal;
- Procedimentos Preliminares de Manifestação de Interesse (PPMI) para concessão ou permissão (infraestrutura para eletrificação das frotas de veículos municipais, p.ex.).



ACADEMIA

- Apresentar trabalhos de referência nos temas abordados;
- Parâmetros (indicadores, referências etc.) para facilitar a tomada de decisão para ações de mitigação adicionais pela PMSP;
- Parcerias relacionadas à temática de eficiência energética.

NOSSO CAMINHO ATÉ 2050 – ESTRATÉGIAS E AÇÕES IDENTIFICADAS



4

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis



A AVALIAÇÃO DOS PRINCIPAIS RISCOS CLIMÁTICOS ATUAIS E FUTUROS PARA O MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, A ELABORAÇÃO DO INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GEE E DE CENÁRIOS DE EMISSÕES PERMITIRAM A IDENTIFICAÇÃO DE UMA AMPLA LISTA DE AÇÕES PARA A ADAPTAÇÃO AOS IMPACTOS FUTUROS DA MUDANÇA DO CLIMA E A MITIGAÇÃO DE EMISSÕES.

As discussões realizadas durante a elaboração do PlanClima SP convergiram para a identificação de cinco estratégias, que indicarão nosso caminho até 2050, quando a cidade deverá atingir a neutralidade em emissões de gases de efeito estufa e ter implantado medidas de adaptação aos impactos adversos da mudança do clima fundamentais para os objetivos deste plano. Tais estratégias contam com um pano de fundo de reflexões indicados a seguir:

ESTRATÉGIAS DO PLANCLIMA SP

FOCO DA REFLEXÃO

Rumo ao carbono zero em 2050

O planeta

Adaptar a cidade de hoje para o amanhã

Nós

Proteger pessoas e bens

Eu

Mata Atlântica, precisamos de você!

Sobreviver

Gerar trabalho e riqueza sustentáveis

Sobre viver

Todas as ações do PlanClima SP foram pensadas em alinhamento com os objetivos estabelecidos pela Lei Orgânica Municipal, e também pela Política Municipal de Mudança do Clima, além de outros grandes objetivos de políticas, planos e programas dos diversos setores da administração pública.

Assim, as ações aqui propostas segundo as cinco estratégias estão ancoradas na legislação vigente e em planos municipais existentes. Elas se originaram de 144 ações identificadas, que tanto reduzem as emissões de GEE, quanto os riscos associados às ameaças climáticas consideradas. O processo de identificação, priorização e detalhamento das ações do PlanClima SP foi realizado entre os meses de janeiro e agosto de 2020 e envolveu mais de 90 técnicos de 26 órgãos municipais. Partiu-se de visões setoriais, características dos enfoques das culturas profissionais dominantes em cada secretaria, para uma abordagem mais abrangente, multidisciplinar e intersetorial para a definição de cada ação.



Partiu-se de visões setoriais, características dos enfoques das culturas profissionais dominantes ... para uma abordagem mais abrangente, multidisciplinar e intersetorial para a definição de cada ação.

Essas ações passaram, depois, por um processo de priorização por meio da aplicação da ferramenta denominada ASAP (*Action Selection and Prioritisation*), disponibilizada pela C40 para as cidades que realizam seus planos de ação climática (C40, 2020e). Nesse processo, as ações foram analisadas segundo três categorias de critérios, a partir dos quais receberam pontuações:

1. Benefícios primários (mitigação de GEE e adaptação aos impactos da mudança do clima);
2. Cobenefícios (sociais, econômicos e ambientais);
3. Viabilidade.

Foi avaliado, em primeiro lugar, o impacto das ações em termos de benefícios primários, ou seja, benefícios de adaptação aos riscos climáticos ou mitigação de emissões de GEE. Essa avaliação utilizou como base análise da própria PMSP, bem como o estudo de Análise de Risco Climático da C40 (C40 Cities, 2020a) e o Inventário de GEE de São Paulo. Também foi considerado o potencial de interação positiva entre ações, que é a capacidade de uma mesma ação em contribuir para a adaptação da cidade aos impactos da mudança do clima e para mitigação de emissões.

Em seguida, foi feita a análise segundo o critério de cobenefícios, ou seja, dos benefícios adicionais que cada ação trazia, os quais implicavam avanços sociais, econômicos e ambientais. Assim, cada ação foi analisada em relação ao seu potencial de contribuição para os seguintes cobenefícios:

- a. Aumento da renda (especialmente para populações vulneráveis) e diminuição da pobreza;
- b. Acesso aos serviços básicos de saúde e resposta às emergências;
- c. Aumento e maior acesso às áreas verdes;
- d. Melhoria da qualidade do ar;
- e. Acesso à moradia adequada;
- f. Melhoria na mobilidade da população e acesso ao transporte sustentável;
- g. Maior acesso aos serviços de água e saneamento;
- h. Inclusão e envolvimento da sociedade civil.

Posteriormente, cada uma das ações foi analisada segundo sua viabilidade, o que implicou uma pontuação em relação aos seguintes parâmetros:

- a. Competência legal da cidade para implementação da ação;
- b. Alinhamento ou questionamento da ação às normas culturais e sociais;
- c. Fontes de financiamento identificadas ou asseguradas;
- d. Atendimento às normas ambientais e sociais para acesso a financiamentos externos (bancos de desenvolvimento, bancos internacionais, cooperação internacional).

Procedida essa análise, de modo transversal e multidisciplinar com técnicos de variadas formações e das diversas secretarias que compõem o Grupo Intersecretarial do Plano de Ação Climática, as 144 ações foram priorizadas e detalhadas, resultando nas 43 ações aqui apresentadas segundo cinco estratégias. No desenvolvimento da análise, ações foram incorporadas por uma ação prioritária ou foram indicadas no campo “Ações identificadas para futuros estudos e análises”.

Uma vez priorizadas as ações, foi realizado o detalhamento das ações prioritárias, que buscou levantar as informações-chave para sua implementação efetiva, incluindo:

- Alinhamento das ações com planos e legislações existentes;
- Secretarias líderes responsáveis por sua implementação⁴⁰;
- Prazos de implementação;
- Benefícios sociais mais amplos, indicados segundo o alinhamento de cada ação com a Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável;
- Indicadores para seu monitoramento.

Para cada uma das ações apresentadas, o alinhamento com planos e legislações existentes é indicado no campo “Origem / contexto legal / alinhamento”.

Um novo passo foi dado pelo viés climático aplicado às estratégias, alinhadas com prioridades e planejamento existentes das secretarias. Por essa razão, para cada uma das ações do PlanClima SP, foi definida uma secretaria líder responsável por sua implementação.

As ações também foram classificadas em relação ao prazo de implementação, considerando os anos estimados de início e finalização. Para cada uma das estratégias, um cronograma resumo é apresentado para as ações contempladas. Os prazos consideram períodos de quatro anos, de maneira a alinhar a implementação de ações com as mudanças de gestão na Prefeitura. Assim, temos:

- Ações de curto prazo, implementadas entre 2021 e 2024;
- Ações de médio prazo, cujo prazo final de implementação ocorre entre 2025 e 2032;
- Ações de longo prazo, cujo prazo final de implementação ocorre entre 2033 e 2050.

Cada uma das ações do PlanClima SP foi associada a um objetivo específico de mitigação e a um objetivo específico de adaptação. Além disso, as ações prioritárias revelam a grande transversalidade da ação climática, onde uma ação contribui não apenas para a realização da estratégia na qual está localizada, mas também a objetivos contemplados em outras estratégias. Essa transversalidade é evidenciada para cada ação pela atribuição de uma pontuação qualitativa que a relaciona com as demais estratégias.



As ações prioritárias revelam a grande transversalidade da ação climática, onde uma ação contribui não apenas para a realização da estratégia na qual está localizada.

⁴⁰ As secretarias e órgãos municipais líderes de cada ação foram indicados com base na estrutura administrativa da Prefeitura de São Paulo existente em julho de 2020. Caso reformas administrativas resultem na extinção ou modificação dessas instituições, a instituição que absorverá as funções da estrutura extinta ou modificada deverá assumir a implementação das ações.

As cinco estratégias e suas respectivas ações apresentadas nas subseções a seguir foram elaboradas de maneira a realizar a visão para 2050: o alcance de uma São Paulo menos desigual, mais preparada para responder aos impactos da mudança do clima, neutra em carbono e que promove o acesso aos serviços públicos com qualidade, proporcionando bem-estar e o desenvolvimento econômico inclusivo e sustentável para todos.

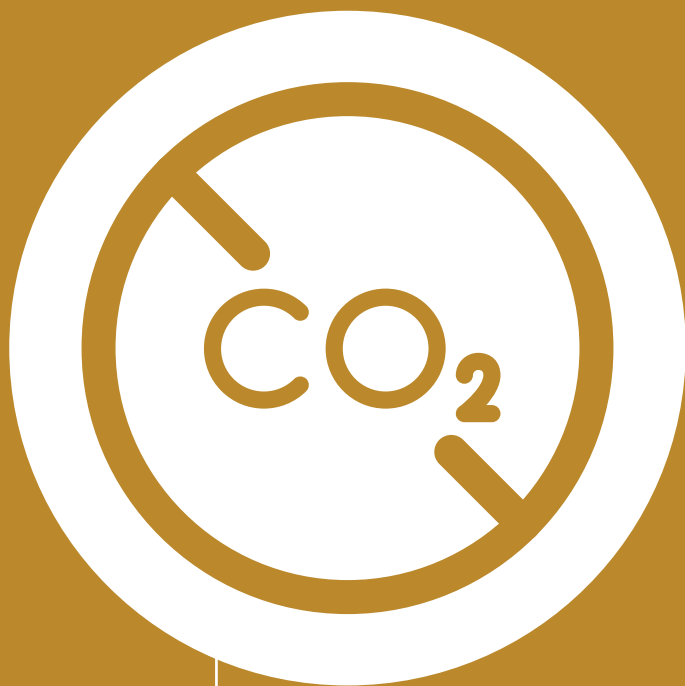
Para cada uma dessas estratégias e suas ações, houve uma preocupação de responder aos desafios sociais, econômicos e ambientais enfrentados pela cidade atualmente. Logo, as ações buscam gerar benefícios de maneira justa e equitativa, especialmente para grupos mais vulneráveis, entre os quais:

- População mais pobre, moradores de assentamentos precários, em situação de moradia irregular ou em áreas de risco;
- Trabalhadores informais;
- Moradores de áreas periféricas;
- Moradores e trabalhadores da zona rural;
- Mulheres;
- Crianças;
- Idosos;
- Pessoas com mobilidade reduzida, entre outros.

Pensando nessas vulnerabilidades, as ações do PlanClima SP têm preocupação especial em aumentar a resiliência desses grupos em responder aos impactos da mudança do clima. Atividades de proteção e saúde, educação ambiental e desenvolvimento de capacidades foram consideradas de maneira transversal no detalhamento das ações e são evidenciadas nas estratégias “3. Proteger pessoas e bens” e na “4. Gerar trabalho e riqueza sustentáveis.”

As estratégias e ações do PlanClima SP trazem uma visão ambiciosa de cidade para 2050 e os obstáculos para sua realização devem ser reconhecidos. Algumas dessas barreiras estão evidenciadas nos capítulos 2 e 3 e nas subseções abaixo. Uma revisão detalhada das barreiras para a implementação das ações foi realizada. As atualizações do PlanClima SP – a serem realizadas a cada quatro anos – deverão considerar soluções para superação dessas barreiras e viabilização de ações complementares.

As ações aqui apresentadas têm não apenas os objetivos de mitigação ou de adaptação a elas relacionados, mas também a intenção de que sejam catalisadoras de outras transformações benéficas a toda a sociedade, principalmente sob a ótica climática.



4.1.

**RUMO AO
CARBONO
ZERO EM
2050**

OS CENÁRIOS DE EMISSÕES FUTURAS DA CIDADE DE SÃO PAULO MOSTRAM QUE TRANSPORTE, ENERGIA ESTACIONÁRIA E RESÍDUOS, NESSA ORDEM, SÃO OS SETORES RESPONSÁVEIS PELA MAIOR PARTE DAS EMISSÕES ANTRÓPICAS.

O PlanClima SP propõe ações que visam a: minimizar o uso evitável de meios de transporte; fomentar a mobilidade ativa e zero emissões; incrementar a adoção de fontes energéticas renováveis em substituição aos combustíveis fósseis no transporte e nos usos estacionários residenciais, comerciais, institucionais e industriais, para iluminação, refrigeração, aquecimento de água e do ambiente, cocção; melhorar a eficiência energética de edificações e equipamentos; e reduzir a geração e adequar os tratamentos de resíduos. Essas medidas devem ser adotadas no menor prazo e com a maior eficácia possível, uma vez que o PlanClima SP tem como meta a redução de 50% das emissões líquidas até 2030 e de 100% até 2050.

Da mesma forma como as ações das estratégias de adaptação podem contribuir para a redução das emissões, as ações de mitigação apresentam potencial de promover a adaptação aos impactos da mudança do clima e fornecer benefícios de forma equitativa. Apesar da existência de barreiras, em especial a limitada competência municipal na gestão de energia e saneamento, todo o esforço despendido se justifica e tem compensação, não apenas em relação à mudança do clima, como também pelos importantes benefícios que as ações proporcionam, sejam econômicos, sociais ou ambientais, como oportunidades de trabalho e renda na nova economia, redução da vulnerabilidade e melhor qualidade ambiental em geral, equitativamente distribuídos na sociedade e no território.

A geração de empregos nos setores de economia circular e baixo carbono deve considerar a inclusão de trabalhadores de várias faixas de escolaridade e renda. As ações no setor Resíduos envolvem lidar com os catadores de materiais recicláveis, muitos dos quais em situação de vulnerabilidade, mas também podem gerar empregos e dependem do engajamento e aderência da população. Reduzir distâncias casa-trabalho favorece o acesso da população periférica ao emprego, melhor produtividade e qualidade de vida e menores gastos com transporte. O provimento de infraestrutura para uso da bicicleta deve considerar as áreas periféricas.

Algumas ações dependem de aderência das pessoas, como a redução da produção de resíduos e a reciclagem por coleta seletiva ou compostagem; outras podem encontrar resistência, como as ciclovias e as zonas zero emissão, e requerem promoção da participação e do engajamento público para sua efetividade. Este engajamento também pode contribuir para a redução consciente de emissões globais de GEE relativas a bens produzidos fora da cidade e importados para consumo pelos paulistanos, pouco ao alcance das ações da municipalidade.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Minimizar a demanda por serviços de transporte de passageiros e de carga;
- Aumentar a participação da mobilidade ativa e do transporte coletivo e reduzir as demandas dos automóveis particulares movidos a combustíveis fósseis;
- Reduzir o consumo e desperdício de energia por meio do aumento da eficiência energética e de regulamentação edilícia;
- Aumentar a utilização de energia de fontes renováveis e de geração distribuída;
- Reduzir a geração de resíduos e aumentar o reaproveitamento, reciclagem e desvio dos resíduos sólidos de aterros sanitários;
- Aperfeiçoar os processos de tratamento de resíduos sólidos e de esgoto visando a diminuir os fatores de emissão.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Diminuir a emissão de poluentes atmosféricos locais;
- Reduzir o custo financeiro do conforto térmico;
- Aumentar a oferta de habitação popular;
- Contribuir para o desenvolvimento da agricultura urbana;
- Estimular a economia verde, criando novos empregos e renda sustentáveis;
- Redistribuir as oportunidades de trabalho e renda no território municipal;
- Melhorar a caminhabilidade no percurso ao ponto de ônibus;
- Aumentar a fluidez do trânsito.

METAS ATÉ 2025

- Inserir critérios de eficiência energética nas edificações no Código de Obras e Edificações, de acordo com os programas nacionais de conservação de energia, fomentando a economia verde nos setores de construção civil, indústria e serviços;
- Elaborar dois estudos relacionados ao consumo energético nos setores público e privado do município de São Paulo;
- Ampliar a participação da geração distribuída renovável fotovoltaica para 3,5% nas edificações residenciais e 6,5% nas comerciais; para 13% e 24% em 2050;
- Até 2025, promover a construção de HIS sob padrões aperfeiçoados de ventilação e iluminação naturais no Município de São Paulo.

METAS ATÉ 2030

- Expandir reformas e melhorias para efficientização energética para todo o portfólio de edificações da cidade;
- Ampliar a participação da geração distribuída renovável fotovoltaica para 3,5% nas edificações residenciais e 6,5% nas comerciais;
- Ampliar a oferta de empregos formais nas regiões do Município de São Paulo com maior déficit;
- 70% das viagens no Município serão feitas em transporte coletivo ou em modos ativos;

- Ampliar a infraestrutura cicloviária de acordo com as metas estabelecidas no Plan-Mob;
- Aumentar participação na matriz modal das viagens realizadas em bicicletas de 0,8% (2017) para 4% (2030);
- 50% dos ônibus municipais serão zero emissões (Lei 16.802/2018);
- Até 2028, reduzir as emissões de poluentes atmosféricos (material particulado – 90%, NO_x – 80% e CO₂ fóssil – 50%) com relação ao ano base 2016 (Lei 16.802/2018), conforme determinações da Política Municipal de Mudança do Clima, impactando na melhoria da qualidade do ar e promovendo a gestão eficiente da frota de ônibus que presta serviço de transporte público no município de São Paulo;
- Instituir legalmente e sinalizar uma Zona Zero Emissão no Município de São Paulo;
- Elaborar legislação de incentivo à distribuição de carga fracionada com veículos zero emissão no território do Município de São Paulo;
- Entregar ao menos um estudo de viabilidade para implantação de rede de mini terminais logísticos no Município de São Paulo;
- Promover a regulamentação do compartilhamento de veículos elétricos no Município de São Paulo;
- Diminuir em 50% a destinação de resíduos sólidos recicláveis aos aterros sanitários;
- Universalizar os processo de compostagem de resíduos orgânicos de feiras e poda municipal no Município de São Paulo;
- Aumentar a capacidade dos pátios de compostagem para 100 mil toneladas por ano.

METAS ATÉ 2040

- 100% da frota que presta serviços à PMSP deverá ser zero emissões;
- 100% dos ônibus municipais serão zero emissões (Lei 16.802/2018).

METAS ATÉ 2050

- Ampliar a participação da geração distribuída renovável fotovoltaica para 13% nas edificações residenciais e 24% nas comerciais;
- 78% das viagens no Município serão feitas em transporte coletivo ou em modos ativos;
- 8% das viagens no Município serão feitas em bicicleta;
- Implantar quatro ecoparques para gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Município de São Paulo.

AÇÃO 1 | Rumo ao carbono zero em 2050

Regulamentar a adoção de critérios de eficiência energética nas edificações de acordo com os programas nacionais de conservação de energia.

Inserção de critérios de eficiência energética de edificações em instrumentos de política urbana, como o Código de Obras e Edificações (COE), de acordo com iniciativas nacionais de conservação de energia, como o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel), Programa Nacional de Racionalização do Uso dos Derivados de Petróleo e Gás Natural (Conpet), Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (Ence), Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) etc., além de alteração das tipologias de projeto arquitetônico, tanto novos quanto já construídos, de modo a maximizar o uso de iluminação e ventilação naturais, diminuindo o consumo energético e reduzindo as emissões de GEE. Os requerimentos de eficiência energética também deverão atentar à necessidade de promover o uso de fontes energéticas alternativas para cocção e aquecimento de água. As seguintes iniciativas são importantes para apoiar o desenvolvimento da ação:

- Criar um programa de sensibilização e capacitação em eficiência energética, com divulgação de informações para profissionais da área e para a sociedade em geral;
- Criar parcerias para divulgação voluntária de dados de consumo de energia das edificações do setor público e privado;
- Promover programa de comunicação para sensibilização visando à substituição de fogões e aquecedores a gás por opções que utilizem energia renovável, como o aquecimento solar e o uso de alternativas elétricas



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei 16.050/2014);
- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Projeto de Lei 107/2019 (Propõe a instituição da Política Municipal de Energia Solar).



SECRETARIA LÍDER

SIURB (EDIF)



PRAZO

Curto prazo (2021-2024)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2025, inserir critérios de eficiência energética nas edificações no Código de Obras e Edificações, de acordo com os programas nacionais de conservação de energia, fomentando a economia verde nos setores de construção civil, indústria e serviços.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Reduzir o consumo e o desperdício de energia nas edificações.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Criar novos empregos na economia verde.



INDICADORES

- Critérios de eficiência energética inseridos no Código de Obras e Edificações;
- Redução do consumo de energia pela PMSP (%);
- Intensidade de uso de energia dos prédios públicos, por tipologia (kWh/m²).



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Critérios de eficiência energética inseridos no Código de Obras e Edificações.



AÇÃO 2 | Rumo ao carbono zero em 2050

Elaborar estudos sobre padrões de consumo energético no Município de São Paulo, para a adoção de medidas gerais de eficiência energética.

Elaboração de estudos sobre padrões de consumo energético das edificações (residenciais, comerciais e institucionais) no Município de São Paulo, considerando fatores como tipo de uso e consumo, com o objetivo de adotar medidas efetivas de eficiência energética no âmbito das competências municipais. Os estudos deverão identificar medidas para melhorias das edificações existentes que possam contribuir para a redução de GEE dos subsetores residencial e comercial e institucional.

Tais estudos deverão fornecer dados importantes para definição futura pela PMSP de indicadores e metas para eficiência energética em edificações do setor público e privado, incluindo a compreensão da intensidade energética (kWh/m²) dos diferentes tipos de edificações. Tal compreensão será necessária para apoiar a efetivação da Ação 1.

Adicionalmente, a PMSP deverá apoiar a elaboração de estudos e análises que viabilizem o uso de fontes alternativas de energia para a cocção e aquecimento de água pelas diferentes tipologias de edificações



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Projeto de Lei 107/2019 (Propõe a instituição da Política Municipal de Energia Solar);
- Lei 17.260/2020 (Disciplina a licitação sustentável para a aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela administração pública municipal direta, autárquica e fundacional, permitindo a adoção de critérios ambientalmente corretos, socialmente justos e economicamente viáveis e dá outras providências).



SECRETARIA LÍDER

SIURB



PRAZO

Curto prazo (2021-2024)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2025, elaborar dois estudos relacionados ao consumo energético nos setores público e privado do município de São Paulo.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Reduzir o consumo e o desperdício de energia nas edificações.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Criar novos empregos na economia verde.



INDICADORES

- Estudos sobre padrões de consumo e de eficiência energética no Município publicados.



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Estudos publicados no prazo.

Sérgio Souza/instagram.com/serjosouza



AÇÃO 3 | Rumo ao carbono zero em 2050

Mobilizar esforços para fomentar a produção e a distribuição de energia proveniente de fontes renováveis e a geração distribuída, bem como a melhoria da eficiência energética de equipamentos.

A PMSP deve empreender ação política compatível com a dimensão de sua capacidade econômica e de seus desafios, para apoiar a produção e distribuição de energia de fontes renováveis e a geração distribuída, com o objetivo de alcançar 13% das edificações residenciais e 24% das comerciais com sistemas de geração de energia elétrica fotovoltaica em 2050, além de buscar a instalação de tais sistemas em seus equipamentos públicos. Deve também apoiar a melhoria da eficiência energética de equipamentos a partir das compras públicas municipais, parcerias e incentivos, de modo a diminuir as emissões de gases de efeito estufa deles decorrentes e o consumo de recursos naturais. A PMSP deve priorizar a contratação de empresas locais, próximas aos equipamentos, para apoiar sua melhoria energética e manutenção, e promover programas de capacitação para profissionais que atuem na área de eficiência energética e geração distribuída.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei 16.050/2014);
- Política Municipal da Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Política Nacional sobre a Mudança do Clima (Lei Federal 12.187/2009);
- Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia (Lei Federal 10.295/2001);
- Plano Decenal de Energia 2020-2029;
- Projeto de Lei 107/2019 (Propõe a instituição da Política Municipal de Energia Solar).



SECRETARIA LÍDER

SIURB



PRAZO

Longo prazo (2021-2050)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2025, ampliar a participação da geração distribuída renovável fotovoltaica na potência total da matriz elétrica para 3,5% nas edificações residenciais e 6,5% nas comerciais; para 13% e 24%, respectivamente, em 2050.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Aumentar a utilização de energia de fontes renováveis e de geração distribuída (fotovoltaica etc.).



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Criar novos empregos na economia verde;
- Reduzir a dependência da energia centralizada e a descontinuidade de fornecimento durante eventos extremos.



INDICADORES

- Normas e regulamentações publicadas para incentivo ao uso de equipamentos mais eficientes e à ampliação da geração de energia de fontes renováveis;
- Potência total instalada de geração distribuída de fontes renováveis no município de São Paulo (MW);
- Proporção de potência instalada fotovoltaica da Administração Pública Municipal (%).



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Publicação de padrões, critérios e indicadores para aquisição de bens e serviços pela PMSP estabelecidos na Lei 17.260/2020 (Licitação Sustentável);
- Colaborações da PMSP para a elaboração de normas e regulamentações federais e estaduais sobre fontes renováveis e geração distribuída publicadas no período;
- Produtos e equipamentos lançados no mercado com elevada eficiência energética.



AÇÕES IDENTIFICADAS PARA FUTUROS ESTUDOS E ANÁLISES

- Mobilizar esforços para que seja ampliado o controle das emissões dos poluentes atmosféricos produzidos por grupos motogeradores;
- Mobilizar esforços para ampliar a adição de biometano no gás canalizado distribuído em São Paulo, de modo a diminuir seu fator de emissão de GEE.

AÇÃO 4 | Rumo ao carbono zero em 2050

Implementar critérios e indicadores de eficiência energética na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela administração pública municipal.

Implementar critérios de eficiência energética na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela administração pública municipal visando à conservação de energia com utilização de tecnologias eficientes e materiais sustentáveis. Os projetos arquitetônicos de todas as reformas e construções contratados pela PMSP devem ser adequados a minimizar o uso da iluminação artificial e ao resfriamento interno, permitindo o uso da iluminação natural e ventilação cruzada. A contratação de serviços e a aquisição de bens deverão conter critérios compatíveis com os programas nacionais de eficiência energética. A PMSP se compromete a liderar a adoção dos padrões mais avançados de eficiência energética para as novas edificações.

As seguintes atividades preliminares foram identificadas como parte desta ação:

- Implementar o Projeto Diagnóstico Energético das Edificações Públicas da PMSP, para realização de diagnósticos energéticos para 150 edificações municipais, consolidando metodologia de coleta, sistematização e reporte de indicadores de eficiência energética na administração pública municipal;
- Realizar diagnósticos do consumo energético das edificações públicas municipais replicando os resultados do Projeto Diagnóstico Energético das Edificações Públicas da PMSP para todo o portfólio de edificações próprias;
- Elaborar plano de ação para a modernização e adaptação das instalações elétricas da administração pública municipal, incluindo a adoção de sistemas de geração distribuída de energia elétrica fotovoltaica.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Lei 17.260/2020 (Disciplina a licitação sustentável para a aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Municipal direta, autárquica e fundacional, permitindo a adoção de critérios ambientalmente corretos, socialmente justos e economicamente viáveis e dá outras providências);
- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Projeto de Lei 107/2019 (Propõe a instituição da Política Municipal de Energia Solar).



SECRETARIA LÍDER

SIURB



PRAZO

Curto prazo (2021-2024)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2025, incorporar critérios de eficiência energética na aquisição de bens e contratação de serviços ou obras pela PMSP;
- Até 2030, expandir reformas e melhorias para efficientização energética para todo o portfólio de edificações da cidade;
- Até 2030, melhoria de 50% na eficiência dos aparelhos elétricos utilizados pela PMSP.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Reduzir o consumo e o desperdício de energia nas edificações;
- Aumentar a utilização de energia de fontes renováveis e de geração distribuída (fotovoltaica etc.).



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Criar novos empregos na economia verde;
- Reduzir a dependência da energia centralizada e a descontinuidade de fornecimento durante eventos extremos.



INDICADORES

- Normas com critérios e indicadores de eficiência energética para contratos da PMSP;
- Número de novos contratos com critérios de eficiência energética em obras e serviços da PMSP;
- Número de edificações públicas com reformas e melhorias para eficiência energética realizadas sobre o total de edificações públicas próprias da PMSP.



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Norma de eficiência energética para a aquisição de bens, contratação de serviços ou obras publicada e inserida nos novos contratos da PMSP.

AÇÃO 5 | Rumo ao carbono zero em 2050

Estabelecer norma para aperfeiçoamento das medidas de ventilação e iluminação natural nos empreendimentos habitacionais de interesse social (HIS).

Estabelecimento de norma de projeto arquitetônico com formas de ventilação e iluminação naturais aperfeiçoadas nos empreendimentos habitacionais de interesse social, de modo a evitar consumo desnecessário de energia em situações de aumento de temperatura.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei 16.050/2014);
- Lei 17.260/2020 (Disciplina a licitação sustentável para a aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Municipal direta, autárquica e fundacional, permitindo a adoção de critérios ambientalmente corretos, socialmente justos e economicamente viáveis e dá outras providências);
- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Diretrizes para o Plano de Ação da Cidade de São Paulo para Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas (2011);
- Projeto de Lei 107/2019 (Propõe a instituição da Política Municipal de Energia Solar);
- Código de Obras e Edificações do Município de São Paulo (Lei 16.642/2017) e sua regulamentação (Decreto 57.776/2017 e posteriores);
- Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais (ABNT NBR 15.575/2013);
- Decreto 57.377/2016 (Regulamenta o parcelamento, uso e ocupação do solo, bem como normas edilícias para habitação de interesse social, habitação de mercado popular, além de empreendimento de habitação de interesse social, empreendimento de habitação de mercado popular e empreendimento em Zona Especial de Interesse Social, nos termos do PDE e LPUOS).



SECRETARIA LÍDER

Sehab



PRAZO

Curto prazo (2021-2024)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2025, promover a construção de HIS sob padrões aperfeiçoados de ventilação e iluminação naturais no MSP.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Reduzir o consumo e o desperdício de energia nas edificações.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Reduzir o custo do conforto térmico.



INDICADORES

- Norma estabelecendo medidas de ventilação e iluminação naturais aperfeiçoadas em empreendimentos habitacionais de interesse social;
- Índice de satisfação em análises pós-ocupação.



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Norma estabelecendo medidas de ventilação e iluminação naturais aperfeiçoadas em empreendimentos HIS publicada.



Prefeitura do Município de São Paulo/Secretaria do Verde e do Meio Ambiente/ Jane Z. S. Ramires

AÇÃO 6 | Rumo ao carbono zero em 2050

Fomentar a redução das distâncias casa-trabalho de modo a minimizar a demanda por serviços de transporte.

Efetivar os objetivos estratégicos III e XIV, art. 7º, do Plano Diretor Estratégico (Lei 16.050/2014), que versam sobre a redução da necessidade de deslocamento moradia-local de trabalho e sobre o fomento de atividades econômicas sustentáveis visando à redistribuição equitativa das oportunidades de trabalho e renda no território do município. Para tanto, as seguintes estratégias deverão ser priorizadas:

- Viabilização dos Eixos de Estruturação Urbana, evitando espraiamento urbano e promovendo adensamento de áreas próximas à oferta de transporte e aproximação trabalho-moradia;
- Aplicação combinada de instrumentos como as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), o Parcelamento, Edificação e Urbanização Compulsórias (PEUC) e o IPTU progressivo, de maneira a desacelerar a retenção especulativa dos terrenos nas áreas centrais, aumentando a oferta de lotes para habitação popular;
- Implementação do Plano Municipal de Desenvolvimento Econômico, com ações específicas que fortaleçam as vocações territoriais, em especial atividades que fomentem uma abordagem circular e de baixo carbono;
- Fomentar e garantir a aplicação da cota de solidariedade conforme Art. 111. da mesma Lei 16.050/2014.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Artigo 7º do Plano Diretor Estratégico (Lei 16.050/2014);
- Plano Municipal de Desenvolvimento Econômico (em elaboração);
- Diretrizes para o Plano de Ação da Cidade de São Paulo para Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas (2011);
- Plano de Mobilidade Urbana do Município de São Paulo 2015 - PlanMob SP 2015 (Decreto 56.834/2016).



SECRETARIA LÍDER

SMDet



PRAZO

Médio prazo (2021-2032)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2030, ampliar a oferta de empregos formais nas regiões do município de São Paulo com maior deficit.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Minimizar a demanda por serviços de transporte.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Redistribuir as oportunidades de trabalho e renda no território;
- Aumentar a oferta de habitação popular.



INDICADORES

- Número de postos de trabalho por distrito - SMDET/IBGE;
- Tempo médio de viagem casa-trabalho (minutos) - Pesquisa Origem-Destino do Metrô;
- Relação da oferta de empregos formais por população economicamente ativa no MSP, por região (un/hab).



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Implementação da Agenda Territorial do Plano Municipal de Desenvolvimento Econômico;
- Publicação de novas regras de localização de atividades econômicas no Plano Diretor Estratégico.

Aumentar a atratividade do sistema municipal de ônibus de maneira a promover esse modo de transporte.

Aumento da qualidade da prestação do serviço de transporte, objetivando a transferência modal de passageiros do transporte individual motorizado para o transporte público, reduzindo assim as emissões geradas por automóveis e motocicletas. Para isso, diversas melhorias no sistema devem ser implementadas, como a disponibilidade de informação atualizada e adequada, adoção de medidas que aumentem o conforto e acessibilidade dos veículos, entre outros. A ação incluirá, entre outras, as seguintes estratégias:

- Ampliação dos corredores de ônibus, com o fim de atingir a meta de extensão total estipulada no PlanMob e melhoria do desempenho dos corredores já existentes;
- Oferecer ao cidadão informação em tempo real sobre lotação dos ônibus municipais;
- Disponibilizar ponto de recarga e tomada USB em 100% da frota de ônibus municipais;
- Disponibilizar Ar Condicionado em 100% da frota de ônibus municipais.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei 16.050/2014);
- Plano de Mobilidade Urbana do Município de São Paulo 2015 - PlanMob SP 2015 (Decreto 56.834/2016);
- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Diretrizes para o Plano de Ação da Cidade de São Paulo para Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas (2011).



SECRETARIA LÍDER

SMT SPTrans



PRAZO

Longo prazo (2021-2040)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2030, 70% das viagens no Município serão feitas em transporte coletivo ou em modos ativos. Em 2040, serão 72% das viagens e, em 2050, 78%.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Aumentar a participação do ônibus municipal na distribuição modal.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Melhorar a caminhabilidade no percurso ao ponto de ônibus.



INDICADORES

- Índice de Qualidade do Transporte (IQT);
- Proporção de ônibus que possuem pontos de recarga para eletrônicos (%);
- Proporção de ônibus que possuem ar condicionado (%);
- Proporção de ônibus com informação de lotação em tempo real (%);
- Frota de ônibus com acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida (%).



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Participação expressiva do ônibus na distribuição modal na Pesquisa Origem Destino a ser realizada em 2037.

AÇÃO 8 | Rumo ao carbono zero em 2050

Fomentar o uso da bicicleta como meio usual de transporte, por meio da expansão da infraestrutura e estratégias de sensibilização e comunicação.

Fomentar o uso da bicicleta a partir de medidas de expansão da infraestrutura existente e de sensibilização e comunicação para a promoção desse modo de transporte. As ações e investimentos para estímulo do uso da bicicleta deverão sempre considerar as especificidades e demandas de cada região e uma abordagem inclusiva que garanta a segurança e acessibilidade a todos, mas principalmente mulheres, jovens e populações mais vulneráveis. Para tanto, a ação contempla as seguintes estratégias:

- Ampliação de ciclovias e ciclofaixas em todo o território do Município, com o fim de atingir a meta estipulada no PlanMob, a partir de consultas e análises técnicas para a definição dos locais e fases de implementação;
- Implantação de bicicletários em todos os terminais de ônibus (municipais e metropolitanos);
- Instalação de paraciclos em todos os edifícios próprios municipais;
- Ampliação da cobertura do sistema de compartilhamento de bicicletas nos 96 distritos do município, conforme Resoluções do Comitê Municipal de Uso do Viário (CMUV) 22, 23, 24 e 25 de 2019;
- Realização de campanhas de comunicação, educação e mobilização social para promover o uso de bicicletas;
- Melhoria da sinalização informativa para ciclistas.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Lei do Sistema Ciclovitário do Município de São Paulo (Lei 16.885/2018);
- Plano Ciclovitário do Município de São Paulo (em discussão);
- Plano de Mobilidade Urbana do Município de São Paulo 2015 - PlanMob SP 2015 (Decreto 56.834/2016);
- Resoluções do Comitê Municipal de Uso do Viário (CMUV) 22, 23, 24 e 25 de 2019.



SECRETARIA LÍDER

SMT CET



PRAZO

Médio prazo (2021-2032)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

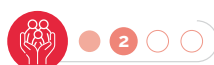
Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2030, aumentar participação na matriz modal das viagens realizadas em bicicletas de 0,8% (2017) para 4% (2030), 6% (2040) e 8% (2050);
- Até 2030, ampliar a infraestrutura cicloviária de acordo com as metas estabelecidas no PlanMob.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Aumentar a participação da bicicleta na distribuição modal.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Simbolizar a necessidade de mudança nos modos de produção e consumo;
- Reduzir a dependência do transporte motorizado durante eventos extremos.



INDICADORES

- Extensão de ciclovias implantadas (km);
- Índice de Conectividade da Rede Cicloviária;
- Paraciclos instalados nos equipamentos municipais (%);
- Bicicletários instalados nos equipamentos municipais (%);
- Número de acidentes de bicicleta.



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Implantação da infraestrutura prevista no Plano Cicloviário.

AÇÃO 9 | Rumo ao carbono zero em 2050

Promover a substituição gradativa das frotas de ônibus municipais para veículos zero emissões.

Substituição anual de ônibus por modelos com menor emissão até atingir zero emissões de nos termos da Lei 16.802/2018 e dos contratos de operação da PMSP com as empresas de ônibus operadoras do sistema.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Lei 16.802/2018 (Modifica a Política Municipal de Mudança do Clima, estabelece novo cronograma de melhoramento do padrão de emissões dos ônibus e outros veículos, cria o Comitê Gestor do Programa de Acompanhamento da Substituição de Frota por Alternativas Mais Limpas).



SECRETARIA LÍDER

SMT SPTrans



PRAZO

Longo prazo (2021-2040)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis



OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL





METAS

- Até 2028, atingir 50% dos ônibus municipais zero emissões e 100% até 2038 (Lei 16.802/2018);
- Até 2028, reduzir as emissões de poluentes atmosféricos (material particulado – 90%, NOx – 80% e CO₂ fóssil – 50%) em relação ao ano base 2016 (Lei 16.802/2018), conforme determinações da Política Municipal de Mudança do Clima, com impacto na melhoria da qualidade do ar e promovendo a gestão eficiente da frota de ônibus que presta serviço de transporte público no Município de São Paulo.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Reduzir a utilização de combustíveis fósseis.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Estimular a economia zero carbono;
- Diminuir a emissão de poluentes locais.



INDICADORES

- Emissão de GEE pela frota de ônibus municipal (tCO₂e);
- Emissão de material particulado pela frota de ônibus municipal;
- Emissão de óxidos de nitrogênio (NOx) pela frota de ônibus municipal;
- Proporção de veículos substituídos no transporte público adotando tecnologia zero emissões em relação ao total da frota.



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Ônibus zero emissões (Lei 16.802/2018) em circulação.



Instituir Zona Zero Emissão no perímetro do Minianel Viário.

Instituição de áreas de zero emissões a partir da restrição e desincentivo de uso de veículos a combustão na área delimitada pelo Minianel Viário. A instituição da Zona Zero Emissão deverá ser progressiva, podendo ser baseada na compreensão do perfil das viagens de passageiros e cargas que acessam o perímetro de intervenção. A ação incluirá, dentre outras, as seguintes atividades:

- Mapeamento de áreas prioritárias com altos índices de poluentes locais;
- Escalonamento de áreas, partindo do centro no programa Sexta Sem Carro, região da rótula e contra-rótula e expansão progressiva aos limites do Minianel Viário;
- Análise comparativa de práticas anteriores de restrição de veículos implementadas internacionalmente;
- Consultas locais e levantamento de informações dos perfis de usuários do transporte público e privado nas áreas de interesse;
- Implementação de projetos-piloto para definição de parâmetros de operação da Zona Zero Emissão, incluindo o monitoramento de sua operação;
- Implantação/requalificação de infraestrutura para a mobilidade ativa na área da(s) intervenção(ões);
- Elaboração de legislação específica estabelecendo a Zona Zero Emissão e previsões para expansão/replicabilidade em outras áreas.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Lei 16.802/2018 (Modifica a Política Municipal de Mudança do Clima, estabelece novo cronograma de melhoramento do padrão de emissões dos ônibus e outros veículos, cria o Comitê Gestor do Programa de Acompanhamento da Substituição de Frota por Alternativas Mais Limpas).



SECRETARIA LÍDER

SMT CET



PRAZO

Médio prazo (2025-2032)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2030, instituir legalmente e sinalizar Zona Zero Emissão no município de São Paulo;
- Até 2030, estimativa de redução de 10% das emissões do transporte de carga.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Reduzir a utilização de combustíveis fósseis.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Estimular a economia zero carbono;
- Diminuir a emissão de poluentes locais.



INDICADORES

- Instituir, por lei, Zona Zero Emissão no Município de São Paulo;
- Quantidade de veículos que transitam na Zona Zero Emissão, por tecnologia;
- Concentração de poluentes locais na Zona Zero Emissão (MP2.5, MP10, NOx, SO_x, O₃);
- Sinalização Zero Emissão implantada nas vias especificadas pela legislação.



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Zona Zero Emissão no Município de São Paulo legalmente instituída;
- Sinalização Zero Emissão implantada nas vias especificadas pela legislação.

AÇÃO 11 | Rumo ao carbono zero em 2050

Garantir que 100% da frota utilizada pela Prefeitura (ou terceirizada) seja zero emissões em 2040.

A Prefeitura de São Paulo deverá utilizar o seu poder de indução do mercado de maneira a incentivar a indústria automobilística e dar exemplo para a sociedade na transição para uma frota zero emissões na cidade. A ação objetiva a substituição de 50% da frota própria ou terceirizada para veículos zero emissões até 2030 e de 100% da frota em 2040.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Lei 16.802/2018 (Modifica a Política Municipal de Mudança do Clima, estabelece novo cronograma de melhoramento do padrão de emissões dos ônibus e outros veículos, cria o Comitê Gestor do Programa de Acompanhamento da Substituição de Frota por Alternativas Mais Limpas);
- Política Municipal de Incentivo ao Uso de Carros Elétricos ou Movidos a Hidrogênio (Lei 15.997/2014);
- Decreto 56.349/2015 (Regulamenta a Lei 15.997/2014, que estabelece a política municipal de incentivo ao uso de carros elétricos ou movidos a hidrogênio).



SECRETARIA LÍDER

SGM



PRAZO

Longo prazo (2025-2040)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2030, 50% da frota que presta serviços à PMSP deve ser zero emissões;
- Até 2040, 100% da frota que presta serviços à PMSP deve ser zero emissões.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Reduzir a utilização de combustíveis fósseis.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Estimular a economia zero carbono;
- Diminuir a emissão de poluentes locais.



INDICADORES

- Proporção de veículos próprios da PMSP que adotam tecnologia zero emissões (%)
- Proporção de veículos terceirizados que adotam tecnologia zero emissões para prestação de serviços à PMSP (%);
- Proporção de veículos zero emissões que prestam serviços à PMSP (%).



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Frota direta ou indiretamente operada pela PMSP zero emissões em circulação.



AÇÕES IDENTIFICADAS PARA FUTUROS ESTUDOS E ANÁLISES

- Instituir planos de mobilidade sustentável para todos os órgãos da PMSP.

12. Instituir legislação de fomento à distribuição de carga fracionada com veículos zero emissões dentro do perímetro da cidade.

Criação de mecanismos de fomento aos serviços de entregas por veículos pequenos ou de micromobilidade dentro do Município, para que seja feito com veículos zero emissões.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei 16.050/2014);
- Plano de Mobilidade Urbana do Município de São Paulo 2015 - PlanMob SP 2015 (Decreto 56.834/2016);
- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Diretrizes para o Plano de Ação da Cidade de São Paulo para Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas (2011).



SECRETARIA LÍDER

SMT



PRAZO

Médio prazo (2025-2032)

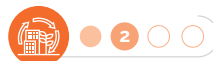


TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis



OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL





METAS

- Até 2030, elaborar legislação de incentivo à distribuição de carga fracionada com veículos zero emissão no território do Município de São Paulo.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Reduzir a utilização de combustíveis fósseis.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Estimular a economia zero carbono;
- Diminuir a emissão de poluentes locais.



INDICADORES

- Elaborar legislação de fomento à distribuição de carga fracionada com veículos zero emissão no território do Município de São Paulo;
- Proporção de veículos para transporte de carga fracionada zero emissão no Município de São Paulo (%).



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Legislação de fomento à distribuição de carga fracionada com veículos zero emissão no território do MSP aprovada e implementada.



Foto: Roberto Parizotti

AÇÃO 13 | Rumo ao carbono zero em 2050

Implantação de uma rede de miniterminais logísticos (MTL) em parceria com a iniciativa privada.

Dotar a cidade de modelo de abastecimento que proporcione maior racionalidade e eficiência na distribuição de bens e no uso da infraestrutura viária, contribuindo para redução das emissões de GEE, sem interferir na mobilidade das pessoas. Para tanto, a ação prevê a reestruturação da logística de abastecimento para a melhoria do trânsito e a requalificação do ambiente urbano.

O modelo visa à maior eficiência logística e ambiental, por meio da consolidação da carga, roteirização e programação das entregas, a partir de uma rede de Miniterminais Logísticos implantados em parceria com a iniciativa privada, nas centralidades e áreas com grande demanda de carga.

Com o modelo proposto, é possível reduzir o número de caminhões em circulação, os congestionamentos e a emissão de poluentes, resultando em aumento da mobilidade e da produtividade nas operações logísticas, além de mais entregas em menor tempo e com menor custo.

A ação prevê também a adoção intensiva de tecnologia de rastreamento e roteirização, aliada à consolidação da carga urbana em terminais logísticos e o compartilhamento de veículos de carga, para obter redução de emissão de poluentes, custos logísticos e congestionamentos, aumentando a eficiência das entregas e coletas.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Plano de Mobilidade Urbana do Município de São Paulo 2015 - PlanMob SP 2015 (Decreto 56.834/2016).



SECRETARIA LÍDER

SMT



PRAZO

Médio prazo (2025-2032)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2030, entregar ao menos um estudo de viabilidade para implantação de rede de Miniterminais Logísticos no Município de São Paulo.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Reduzir a utilização de combustíveis fósseis.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Estimular a economia zero carbono;
- Diminuir a emissão de poluentes locais.



INDICADORES

- Número de estudos para implantação de rede de miniterminais logísticos no Município de São Paulo;
- Número de parcerias para implantação de rede de miniterminais logísticos;
- Número de miniterminais logísticos implantados.



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Rede de miniterminais logísticos implantada, em parceria com a iniciativa privada.

AÇÃO 14 | Rumo ao carbono zero em 2050

Aperfeiçoar a regulamentação sobre compartilhamento, estacionamento e recarga de veículos elétricos ou zero emissões.

Regulamentação sobre compartilhamento, circulação, estacionamento e recarga de veículos zero emissões destinados a transporte individual. As seguintes ações complementares deverão ser consideradas:

- Instituir regulamentação de compartilhamento de carro elétrico;
- Desenvolver estudo para instalação de infraestrutura de recarga para veículos elétricos;
- Modificar a legislação de uso e ocupação do solo, bem como a legislação edilícia, para prever o abastecimento de veículos elétricos em edificações ou empreendimentos.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Decreto 56.981/2016 (Dispõe sobre o uso intensivo do sistema viário urbano municipal para exploração de atividade econômica privada de transporte individual remunerado de passageiros de utilidade pública, o serviço de carona solidária e o compartilhamento de veículos sem condutor);
- Resolução do Comitê Municipal de Uso do Viário (CMUV) 6/2016.



SECRETARIA LÍDER

SMT



PRAZO

Médio prazo (2021-2028)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2030, promover a regulamentação do compartilhamento de veículos elétricos no Município de São Paulo;
- Reduzir a participação de automóveis movidos a combustíveis fósseis na frota total da cidade a 35% em 2030, a 20% em 2040 e a 5% em 2050.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Reduzir a participação de automóveis movidos a combustíveis fósseis na frota total da cidade.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Estimular a economia zero carbono;
- Diminuir a emissão de poluentes locais.



INDICADORES

- Regulamentação de compartilhamento de veículos elétricos;
- Participação de veículos elétricos no total da frota circulante no município de São Paulo (%).



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Regulamentação de compartilhamento de veículos elétricos publicada.

AÇÃO 15 | Rumo ao carbono zero em 2050

Universalizar a cobertura do serviço de coleta seletiva de resíduos secos.

Universalização da cobertura do serviço de coleta seletiva (Pontos de Entrega Voluntária, domiciliar -porta a porta), em alinhamento com as seguintes ações:

- Aumentar a capacidade de tratamento de resíduos das cooperativas;
- Mobilizar esforços no sentido de expandir a absorção pela indústria do resíduo reciclado.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei 16.050/2014);
- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Diretrizes para o Plano de Ação da Cidade de São Paulo para Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas (2011);
- Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal 12.305/2010);
- Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS (Decreto 54.991/2014).



SECRETARIA LÍDER

SMSUB Amlurb



PRAZO

Médio prazo (2021-2028)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2030, diminuir em 50% a destinação de resíduos sólidos recicláveis aos aterros sanitários



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Reduzir a destinação de resíduos sólidos para aterros sanitários.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Reduzir a vulnerabilidade socioambiental;
- Gerar empregos e renda sustentáveis;
- Apoiar reciclagem ou reaproveitamento de materiais.



INDICADORES

- Índice de coleta seletiva do Município de São Paulo (%);
- Rejeitos de coleta seletiva no Município de São Paulo (%);
- Atendimento da coleta seletiva - Ponto de Entrega Voluntária (PEV) (un);
- Atendimento da coleta seletiva - Eco ponto (un);
- Emissões GEE resultantes do tratamento de resíduos sólidos urbanos totais;
- Catadores cooperados cadastrados no sistema de coleta seletiva do Município de São Paulo (indivíduos);
- Contribuição individual dos catadores cooperados no tratamento de resíduos sólidos de coleta seletiva no Município de São Paulo (t/catador ano).



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Coleta seletiva de resíduos secos universalizada.

AÇÃO 16 | Rumo ao carbono zero em 2050

Maximizar os processos de compostagem.

A ação visa a ampliar a quantidade de resíduos orgânicos tratados por processos de compostagem, antecedendo à biodigestão sempre que possível e produzindo composto que poderá ser destinado para as ações que envolvam o plantio e manutenção de áreas verdes públicas. Essa expansão será realizada por meio das seguintes atividades:

- Implantar a compostagem em 100% das escolas da rede de ensino municipal até 2025;
- Expandir o Programa Feiras e Jardins Sustentáveis;
- Expandir a compostagem dos resíduos de poda das áreas verdes municipais, contribuindo para alcançar, em 2030, o desvio de 100% desses resíduos para métodos alternativos de tratamento;
- Implantar o programa de incentivo à compostagem na origem (*in situ*) em residências, estabelecimentos comerciais e escritórios, com adequado apoio técnico público e privado, por subprefeitura;
- Ampliar as ações de incentivo e orientação para uso da compostagem em domicílios, garantindo o atingimento da meta de retenção de 33% de todo o resíduo orgânico gerado nos domicílios, conforme estabelecido pelo Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS, 2014).



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS (Decreto 54.991/2014);
- Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei 16.050/2014);
- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Diretrizes para o Plano de Ação da Cidade de São Paulo para Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas (2011).



SECRETARIA LÍDER

SMSUB Amlurb



PRAZO

Médio prazo (2021-2028)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2030, universalizar o processo de compostagem de resíduos orgânicos de feiras e poda municipal no Município de São Paulo;
- Até 2030, aumentar a capacidade dos pátios de compostagem para 100 mil toneladas por ano.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Reduzir a destinação de resíduos orgânicos para aterros sanitários.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Contribuir para o desenvolvimento da agricultura urbana.



INDICADORES

- Resíduos orgânicos destinados à compostagem (t);
- Quantidade de composto produzido pelo Projeto de Compostagem Feiras e Jardins Sustentáveis (t);
- Proporção de feiras livres atendidas pelo Projeto Feiras e Jardins Sustentáveis (%);
- Unidades escolares com programa de compostagem implementado no Município de São Paulo (un);
- Resíduos sólidos urbanos destinados a aterros sanitários (t);
- Emissões de gases de efeito estufa resultantes do tratamento de resíduos sólidos (tCO₂e).



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Resíduos orgânicos de feiras e jardins compostados.

AÇÃO 17 | Rumo ao carbono zero em 2050

Implantar ecoparques.

Ecoparque é o local para tratamento mecânico e biológico de resíduos sólidos urbanos, integrando diferentes tecnologias para a segregação e tratamento das diversas frações contidas no resíduo. Esse tratamento visa à máxima recuperação dos resíduos secos e orgânicos e à redução do volume de rejeitos a serem conduzidos à disposição final em aterros, seja com tecnologias de geração de energia, compostagem, recuperação dos recicláveis, destinação adequada dos rejeitos e outros tratamentos existentes no mercado.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei 16.050/2014);
- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Diretrizes para o Plano de Ação da Cidade de São Paulo para Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas (2011);
- Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS (Decreto 54.991/2014).



SECRETARIA LÍDER

SMSUB Amlurb



PRAZO

Longo prazo (2021-2050)

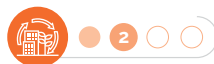


TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis



OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL





METAS

- Até 2050, implantar quatro ecoparques para gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Município de São Paulo.
- Até 2030, reciclagem de 34% de todo resíduo em papel gerado na cidade e 48% até 2050;
- Até 2030, reciclagem de 25% de todo resíduo plástico gerado na cidade e 43% até 2050;
- Até 2030, desvio de 39% de todo o resíduo alimentar destinado ao tratamento em aterro e 66% até 2050;
- Até 2050, desvio de 100% do resíduo de poda destinado ao tratamento em aterro.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Reduzir a destinação de resíduos sólidos para aterros sanitários, em particular os orgânicos.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Contribuir para o desenvolvimento da agricultura urbana;
- Apoiar reciclagem ou reaproveitamento de materiais.



INDICADORES

- Ecoparques implantados no Município de São Paulo (un);
- Proporção resíduos sólidos urbanos tratados em ecoparque no Município de São Paulo (%);
- Emissões GEE mitigadas pelo tratamento de papel, plástico, vidro, entulho e madeira (tCO₂e);
- Energia gerada em ecoparques do Município de São Paulo (MWh).



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Ecoparques implantados.



AÇÕES IDENTIFICADAS PARA FUTUROS ESTUDOS E ANÁLISES

- Aperfeiçoar os programas voltados à redução de deposição de resíduos sólidos nas vias públicas.

AÇÃO 18 | Rumo ao carbono zero em 2050

Incluir no mandato da Autoridade Hídrica Municipal, em processo de estruturação, a realização de reporte periódico de dados de operação e de monitoramento de atividades geradoras de gases de efeito estufa, especialmente em relação a esgoto, pela concessionária dos serviços de água e esgoto.

Estabelecer rotina de envio de informações acerca das atividades emissoras de GEE decorrentes dos processos de saneamento básico no Município de São Paulo, de modo que seja possível acompanhar a minimização dessas emissões e as melhorias de eficiência que essas informações demonstrarão (por exemplo, os fatores de emissão relativos às estações de tratamento de esgoto, estações de tratamento de esgotos - ETE, monitoramento da eficiência da captura de metano, a carga orgânica remanescente nos efluentes de ETE lançados em corpos d'água etc.).



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Política Municipal de Segurança Hídrica e Gestão das Águas (Lei 17.104/2019);
- Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB (Lei 14.934/2009 e Decreto 58.778/2019);
- Diretrizes Nacionais para o Saneamento (Lei Federal 11.445/2007);
- Marco Legal do Saneamento (Lei Federal 14.026/2020).



SECRETARIA LÍDER

SMDU



PRAZO

Curto prazo (2021-2024)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2030, ampliar o monitoramento e a eficiência da redução dos fatores de emissão GEE nas ETE que prestam serviço ao Município de São Paulo.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Reduzir os fatores de emissão de GEE dos processos do sistema de coleta e tratamento de esgotos;
- Minimizar DBO dos efluentes das ETE lançados nos cursos d'água.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Melhorar o conforto das pessoas afetadas pelos odores emanados pelo sistema de esgotos.



INDICADORES

- Elaboração, pela Autoridade Hídrica Municipal, de norma estabelecendo a obrigatoriedade do reporte periódico dos dados de operação e monitoramento de atividades geradoras de GEE pela concessionária de serviços de esgotos no Município de São Paulo;
- Relatórios de reporte periódico dos dados de operação e monitoramento de atividades geradoras de GEE, especificamente para o Município de São Paulo, desenvolvidos;
- Fatores de emissão das ETE, em relação aos efluentes provenientes do Município de São Paulo;
- Carga orgânica remanescente nos efluentes de esgoto do Município de São Paulo (DBO);
- Eficácia das ETE que prestam serviços ao Município de São Paulo na captura de metano (%);
- Produção de energia nas ETE que prestam serviços ao Município de São Paulo (kWh);
- Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM).



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Norma de obrigatoriedade de reporte periódico dos dados de operação e monitoramento de atividades geradoras de GEE pela concessionária de serviços de esgotos no Município de São Paulo elaborada e implementada;
- Relatórios, no mínimo anuais, de reporte de dados de operação e monitoramento de atividades geradoras de GEE especificamente para o Município de São Paulo elaborados e disponibilizados.

Tabela 26: Prazos de Implementação par as ações da Estratégia Rumo ao Carbono Zero.

AÇÕES	STATUS	DEPARTAMENTO / INSTITUIÇÃO LÍDER
RUMO AO CARBONO ZERO EM 2050		
1. Regularizar a adoção de critérios de eficiência energética nas edificações de acordo com os programas nacionais de conservação de energia	Conceitualização	SIURB
2. Elaborar estudo sobre padrões de consumo energético no Município de São Paulo, objetivando a adoção de medidas gerais de eficiência energética	Conceitualização	SIURB
3. Mobilizar esforços para fomentar a produção e a distribuição de energia proveniente de fontes renováveis e a geração distribuída, bem como a melhoria da eficiência energética de equipamentos	Conceitualização	SIURB
4. Implementar critérios e indicadores de eficiência energética na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela administração pública municipal	Conceitualização	SMG
5. Estabelecer norma para aperfeiçoamento das medidas de ventilação e iluminação natural nos empreendimentos habitacionais de interesse social (HIS)	Conceitualização	SEHAB
6. Fomentar a redução das distâncias casa-trabalho de modo a minimizar a demanda por serviços de transporte	Conceitualização	SMDT
7. Aumentar a atratividade do sistema municipal de ônibus de maneira a promover esse modo de transporte	Em andamento	SMT/SPTrans
8. Fomentar o uso da bicicleta como meio usual de transporte, por meio da expansão da infraestrutura e estratégias de sensibilização e comunicação	Em andamento	SMT/CET
9. Promover a substituição gradativa das frotas de ônibus municipais para veículos zero emissões	Em andamento	SMT/SPTrans
10. Instituir Zona de Zero Emissão no perímetro do Minianel Viário	Conceitualização	SMT/CET
11. Garantir que 100% da frota utilizada pela Prefeitura (ou terceirizada) seja zero emissões em 2040	Conceitualização	SGM
12. Instituir legislação de fomento à distribuição de carga fracionada com veículos zero-emissões dentro do perímetro da cidade	Conceitualização	SMT
13. Implantação de uma rede de miniterminais Logísticos - MTL em parceria com a iniciativa privada	Conceitualização	SMT
14. Aperfeiçoar a regulamentação sobre compartilhamento, estacionamento e recarga de veículos elétricos ou zero emissões	Conceitualização	SMT
15. Universalizar a cobertura do serviço de coleta seletiva de resíduos secos	Em andamento	SMSUB/AMLURB
16. Maximizar os processos de compostagem	Em andamento	SMSUB/AMLURB
17. Implantar ecoparques	Planejada	SMSUB/AMLURB
18. Incluir no mandato da Autoridade Hídrica Municipal, em processo de estruturação, a realização de reporte periódico de dados de operação e de monitoramento de atividades geradoras de gases de efeito estufa, especialmente em relação a esgoto, pela concessionária dos serviços de água e esgoto	Conceitualização	SMDU

Legenda:



Plano Diretor Estratégico



Plano de Mobilidade Urbana



Política Municipal de Mudança do Clima



Política Municipal de Incentivo ao Uso de Carros Elétricos ou Movidos a Hidrogênio



Plano Cicloviário do Município de São Paulo



Plano Municipal de Saneamento Básico



Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PRAZO	PLANOS RELACIONADOS	CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO		LONGO PRAZO	
		2021-2024	2025-2028	2029-2032	2033-2040	2041-2050
Curto						
Curto						
Longo						
Curto						
Curto						
Médio						
Longo						
Médio						
Longo						
Médio						
Longo						
Médio						
Médio						
Médio						
Médio						
Médio						
Longo						
Curto						



4.2.

**ADAPTAR A
CIDADE DE
HOJE PARA O
AMANHÃ**

ADAPTAÇÃO, SEGUNDO O IPCC, É O AJUSTAMENTO DAS PESSOAS E DOS SISTEMAS URBANOS EM RESPOSTA AOS EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS ATUAIS E PREVISTAS, VISANDO A REDUZIR OU MODERAR SEUS IMPACTOS NEGATIVOS.

O objetivo central das medidas de adaptação é a construção de uma cidade resiliente, por meio da redução da vulnerabilidade social e de sua infraestrutura, de modo que as funções vitais possam ser mantidas após os impactos de eventos extremos.

As ações de adaptação demandam respostas urgentes em diversos setores da gestão municipal e as políticas de desenvolvimento urbano podem estar entre os meios mais efetivos de adaptação nesse contexto.

O desenvolvimento e a implementação de iniciativas e medidas de adaptação envolvem informações de qualidade, mapeamento e estudos científicos, além do conhecimento empírico da população e seu treinamento e preparo para tornar a cidade mais sustentável.

Essas informações devem ser integradas com planejamentos e estratégias já existentes e serem voltadas para a melhor maneira de conviver com as consequências inevitáveis das mudanças climáticas, como temperaturas extremas, chuvas cada vez mais intensas, grandes inundações, doenças e escassez hídrica.

Cada cidade precisa de uma estratégia adequada à sua realidade e, para tanto, é preciso conhecer e mapear as diferentes vulnerabilidades locais, para se preparar e não correr o risco de entrar em colapso.

Como a maior parte da atual infraestrutura urbana não foi originalmente pensada para suportar esses impactos, a adaptação se tornou necessária para reduzir a vulnerabilidade do ambiente construído e reinventar seu desenho urbano, tornando os prejuízos menores.

Investiremos no melhor conhecimento do território e em educação ambiental da população, além de soluções baseadas na natureza associadas às obras tradicionais de drenagem, com uma política habitacional que promova a redução das áreas de risco de desastres, para que se consolide uma política integrada e inclusiva na cidade. Com o PlanClima SP serão desenvolvidas e divulgadas informações sobre mudança do clima, em especial para a população mais afetada, escolas e equipes da Prefeitura, com a incorporação da lente climática por meio de medidas de adaptação e mitigação ao planejamento de médio e longo prazo.

Desenvolvendo cada vez mais e ampliando estratégias de adaptação para as infraestruturas, habitação, uso do solo, drenagem e serviços essenciais. Coordenando e integrando, como já tem sido realizado, os planos de desenvolvimento locais e regionais relacionados à gestão dos riscos e do enfrentamento das mudanças do clima, adequando as estruturas públicas existentes e construindo novas, com capacidades de acordo com as necessidades dos eventos presentes e futuros previstos.

Boa parte das ações dependem da disponibilidade de recursos e financiamentos públicos. Algumas delas requerem grandes investimentos e movimentação de recursos, contratação externa de instrumentos, materiais e equipes, o que demandará uma grande articulação e negociação política e legal para aprovação e implementação de determinadas ações.

As mudanças necessárias na legislação vão requerer negociação política com os atores interessados, em especial o setor imobiliário. Para muitas ações, será preciso preparar e treinar os servidores da PMSP para que conheçam as novas técnicas e sistemas e possam desenvolver seus trabalhos considerando os impactos da mudança do clima e a necessidade de mitigação dos gases de efeito estufa.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Melhorar a qualidade ambiental, do ar, da água, do solo, da vegetação e da biodiversidade;
- Maximizar a aplicação, eficiência e eficácia dos instrumentos urbanísticos utilizados, com a finalidade de promover a adaptação aos impactos da mudança do clima;
- Aumentar a oferta de habitação popular;
- Criar novos empregos na economia verde;
- Aumentar a infiltração de água de chuva e as áreas verdes;
- Minimizar alagamentos e inundações;
- Favorecer e aumentar a prestação de serviços ecossistêmicos;
- Prevenir e reduzir a exposição aos efeitos de eventos climáticos extremos;
- Diminuir a vulnerabilidade em áreas propensas a inundações;
- Diminuir a vulnerabilidade dos empreendimentos imobiliários públicos e particulares e proteger a população, diante dos eventos climáticos extremos;
- Prover e garantir recursos financeiros para ações de adaptação à mudança do clima;
- Aprimorar e fortalecer o Sistema Municipal de Defesa Civil nas suas atividades de prevenção, percepção, alerta, monitoramento, proteção, assistência e recuperação frente à mudança do clima.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Aprimorar a gestão de resíduos;
- Maximizar a aplicação, eficiência e eficácia dos instrumentos urbanísticos utilizados, com a finalidade de promover a mitigação de emissões de gases de efeito estufa, bem como a adoção de fontes renováveis de energia e a construção sustentável;

- Reduzir o consumo e o desperdício de energia nas edificações;
- Minimizar a demanda por serviços de transporte;
- Aumentar a atividade fotossintética decorrente da área vegetada;
- Aumentar a circulação em modos ativos e não em modos motorizados;
- Reduzir DBO da água dos córregos;
- Fornecer parâmetros para orientar as medidas de redução do uso de combustível fóssil, em favor da energia renovável;
- Aprimorar a gestão de resíduos;
- Prover e garantir recursos financeiros para ações de mitigação de emissões de gases de efeito estufa.

MARCOS DE EXECUÇÃO

- Melhoria de qualidade do ar indicada no Relatório Anual de Qualidade do Ar publicado pela Cetesb;
- Cadastro de áreas contaminadas nos bancos de dados do Município de São Paulo ampliado e atrelado à atualização do Sistema de Fontes de Poluição (Sipol – Cetesb);
- Aumento progressivo do Índice Biosampa;
- Melhoria progressiva da classificação do Município no Programa Verde Azul do Estado de São Paulo;
- Requisitos de sustentabilidade apontados no art. 7º, inciso XI, do PDE incorporados à legislação urbanística;
- Unidades habitacionais para população de baixa renda entregues;
- Manual de Soluções de Drenagem Sustentável identificando soluções, dispositivos de retenção e infiltração e materiais aplicáveis às diferentes tipologias de edificação e espaços públicos publicadas;

- Levantamento dos locais potenciais e prioritários para implantação de macro e microdrenagem que incorpore solução baseada na natureza (SbN) elaborado;
- Plano Diretor de Drenagem e Águas Pluviais contendo medidas de soluções baseadas na natureza aprovado;
- Espaços públicos viários e calçadas requalificados;
- Mapeamento de zonas críticas inundáveis por bacia hidrográfica, considerando a perspectiva de ocorrência de eventos climáticos extremos realizado e publicado;
- Recomendações para as zonas de convivência com as cheias com os critérios e requisitos a serem observados por particulares e pelo poder público na ocupação dessas áreas publicadas;
- Córregos despoluídos, com DBO abaixo do limite de 30 mg/l;
- Resolução Cades para a inclusão da análise de vulnerabilidade climática e estratégias de mitigação e adaptação à mudança do clima;
- Reuniões periódicas do Conselho Municipal de Defesa Civil do Município;
- Monitoramento aperfeiçoado do Sistema de Detecção e Alerta Precoce para Riscos da Defesa Civil.

METAS ATÉ 2025

- Melhorar os índices de avaliação da qualidade ambiental;
- Ampliar a permeabilidade nos equipamentos e espaços públicos municipais;
- Levantar os logradouros públicos potenciais e prioritários com vocação para projetos SbN e incorporar práticas SbN nas obras públicas de drenagem;
- Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (LPUOS) revisada, com a inclusão da análise de zonas críticas inundáveis;
- Condicionar observâncias relacionadas a ações de mitigação e adaptação à mudança do clima nas exigências do licenciamento ambiental do Município de São Paulo;
- Critérios estabelecidos para a aplicação de recursos dos fundos municipais para temáticas da mudança do clima;
- Destinação de recursos para a temática da mudança do clima no Fema, Fundurb e FMSAI;
- Fortalecer a governança da Defesa Civil Municipal, por meio da estruturação, implementação e monitoramento do Sistema de Detecção e Alerta Precoce para Riscos de Defesa Civil.

METAS ATÉ 2030

- Ampliar e garantir o monitoramento dos instrumentos urbanísticos que têm foco em ações de adaptação e mitigação à mudança do clima;
- Ampliar e fortalecer o Programa Córrego Limpo.

METAS ATÉ 2050

- Ampliar o provimento habitacional para baixa renda no Município de São Paulo;

AÇÃO 19 | Adaptar a cidade de hoje para o amanhã

Promover a melhoria da qualidade ambiental do Município de São Paulo na perspectiva dos impactos da mudança do clima.

A PMSP deve empreender ação política, compatível com a dimensão de sua potencialidade e de seus problemas, no combate à poluição do ar e das águas, à contaminação dos solos e das águas subterrâneas, à deterioração da biodiversidade e à degradação ambiental em todas as suas formas. Deve, ainda, apoiar a constante melhoria dos padrões de qualidade do ar, das águas e do solo, atualizados segundo o conhecimento disponível, fortalecendo e expandindo os sistemas de monitoramento ambiental em parceria com outros níveis de governo, academia e organizações da sociedade civil.

Apesar do Município não deter competência sobre muitos dos parâmetros de gestão dos recursos naturais, poderá liderar agendas, como a de qualidade do ar, gestão de resíduos sólidos e gestão das áreas contaminadas, integrando os dados produzidos e utilizando-os para subsidiar a tomada de decisão em diferentes setores ou instituições.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Lei Orgânica do Município de São Paulo (Art. 7º, inciso I);
- Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei 16.050/2014);
- Política Municipal da Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Índice Biosampa 2019 (SVMA);
- Política Nacional de Meio Ambiente (Lei Federal 6.938/1981);
- Política Nacional sobre a Mudança do Clima (Lei Federal 12.187/2009);
- Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal 9.433/1997);
- Política Nacional da Biodiversidade (Decreto Federal 4.339/2002);
- Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar (Resolução Conama 05/1989);
- Código Florestal (Lei Federal 12.651/2012);
- Resolução Conama 420/2009 (sobre qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e áreas contaminadas).



SECRETARIA LÍDER

SGM



PRAZO

Longo Prazo (2021–2050)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2025, melhorar os índices de avaliação da qualidade ambiental no Município de São Paulo.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Fornecer parâmetros para orientar as medidas de redução do uso de combustível fóssil, em favor da energia renovável;
- Aprimorar a gestão de resíduos.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Melhorar a qualidade ambiental, do ar, da água, do solo, da vegetação e da biodiversidade.



INDICADORES

- Índice de Qualidade da Água (IQA - Cetesb);
- Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público (IAP - Cetesb);
- Índice Qualar para Partículas Inaláveis Finas (MP2.5) (Cetesb);
- Áreas contaminadas reabilitadas no Município de São Paulo (un) (Cetesb);
- Criação de base dados relacionada aos acidentes com produtos perigosos no Município de São Paulo;
- Ampliação do cadastro de áreas contaminadas nos bancos de dados do Município de São Paulo, atrelado à atualização do Sistema de Fontes de Poluição (Sipol – Cetesb);
- Índice Biosampa.



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Melhoria de qualidade do ar indicada no Relatório Anual de Qualidade do Ar publicado pela Cetesb;
- Cadastro de áreas contaminadas nos bancos de dados do município de São Paulo ampliado e atrelado à atualização do Sistema de Fontes de Poluição (Sipol – Cetesb);
- Aumento progressivo do Índice Biosampa;
- Melhoria progressiva da classificação do Município de São Paulo no Programa Verde Azul do Estado de São Paulo.



AÇÕES IDENTIFICADAS PARA FUTUROS ESTUDOS E ANÁLISES

- Criar ou adaptar espaços para receber as pessoas em situações de eventos extremos.

AÇÃO 20 | Adaptar a cidade de hoje para o amanhã

Aperfeiçoar o monitoramento da aplicação, eficiência e eficácia dos instrumentos urbanísticos utilizados com a finalidade de promover a mitigação de emissões de gases de efeito estufa e a adaptação aos impactos da mudança do clima, bem como a adoção de fontes renováveis de energia e a construção sustentável.

Avaliação crítica da aplicação dos instrumentos urbanísticos ambientais em consonância com o objetivo XI, art. 7º, do PDE, que versa sobre a mitigação de fatores antropogênicos e a adaptação aos efeitos reais ou esperados das mudanças climáticas. A partir de um monitoramento consistente, eventuais revisões e ajustes deverão ser propostos.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei 16.050/2014);
- Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo - LPUOS (Lei 16.402/2016);
- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009).



SECRETARIA LÍDER

SMDU



PRAZO

Médio prazo (2021-2028)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis



OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL





METAS

- Até 2030, ampliar e garantir o monitoramento dos instrumentos urbanísticos do Município de São Paulo que têm foco em ações de adaptação e mitigação à mudança do clima.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Maximizar a aplicação, eficiência e eficácia dos instrumentos urbanísticos utilizados com a finalidade de promover a mitigação de emissões de gases de efeito estufa, bem como a adoção de fontes renováveis de energia e a construção sustentável.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Maximizar a aplicação, eficiência e eficácia dos instrumentos urbanísticos utilizados com a finalidade de promover a adaptação aos impactos da mudança do clima.



INDICADORES

- Requisitos de sustentabilidade apontados no art. 7º, inciso XI, do PDE (Lei 16.050/20140), incorporados à legislação urbanística;
- Número de equipamentos públicos, construídos ou reformados, sob princípios construtivos apoiados na mitigação de gases de efeito estufa ou na adaptação aos impactos da mudança do clima.



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Requisitos de sustentabilidade apontados no art. 7º, inciso XI, do PDE incorporados à legislação urbanística.



AÇÕES IDENTIFICADAS PARA FUTUROS ESTUDOS E ANÁLISES

- Elaborar e divulgar diretrizes de projeto arquitetônico para adoção de revestimentos de albedo elevado em fachadas, telhados e pavimentos externos, ou outros elementos arquitetônicos de eficácia equivalente, que auxiliem no controle de temperatura do ambiente interno das edificações, proporcionando maior conforto térmico e menor uso de energia para resfriamento;
- Disseminar os benefícios do uso de revestimentos de albedo elevado em fachadas, telhados e pavimentos externos, que auxiliem no controle de temperatura do ambiente interno das edificações, proporcionando maior conforto térmico e menor uso de energia para resfriamento.

AÇÃO 21 | Adaptar a cidade de hoje para o amanhã

Incrementar o provimento habitacional para população de baixa renda.

Aumento da oferta de Habitação de Interesse Social (HIS) para as camadas sociais de mais baixa renda, segundo diretrizes do Plano Municipal de Habitação (Projeto de Lei n. 619/16), adotando soluções sustentáveis da construção civil, como medidas obrigatórias de eficiência energética, economia de água e aquecimento solar. As novas unidades devem priorizar locais de infraestrutura consolidada, próximas a equipamentos públicos existentes e utilizar de mão de obra local na requalificação ou construção das habitações.

As seguintes estratégias foram identificadas como importantes para o desenvolvimento da ação:

- Adotar a mediação de conflitos como estratégia de provimento de habitação de interesse social;
- Fortalecer a implementação da cota de solidariedade para ampliação de produção de HIS;
- Urbanizar assentamentos precários de maneira participativa, incluindo a população no planejamento dos projetos.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Plano Municipal de Habitação (Projeto de Lei 619/2016) ;
- Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei 16.050/2014);
- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Projeto de Lei 107/2019 (Propõe a instituição da Política Municipal de Energia Solar);
- Código de Obras e Edificações do Município de São Paulo (Lei 16.642/2017) e sua regulamentação (Decreto 57.776/2017 e posteriores);
- Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais (ABNT NBR 15.575/2013);
- Decreto 57.377/2016 (Regulamenta o parcelamento, uso e ocupação do solo, bem como normas edículas para habitação de interesse social e habitação de mercado popular, além de empreendimento de habitação de interesse social, empreendimento de habitação de mercado popular e empreendimento em Zona Especial de Interesse Social, nos termos do PDE e LPUOS).



SECRETARIA LÍDER

Sehab



PRAZO

Longo prazo (2021-2050)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2050, ampliar o provimento habitacional para baixa renda no Município de São Paulo.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Reduzir o consumo e o desperdício de energia nas edificações;
- Minimizar a demanda por serviços de transporte.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Criar novos empregos na economia verde;
- Aumentar a oferta de habitação popular.



INDICADORES

- Deficit habitacional em relação ao total de domicílios (%);
- Famílias beneficiadas por procedimentos de regularização fundiária (%);
- Número de unidades habitacionais entregues por meio de programas habitacionais e parcerias firmadas, por período (un).



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Unidades habitacionais para população de baixa renda entregues.



Aumentar a área permeável dos equipamentos e espaços públicos novos e existentes.

Aumento das áreas permeáveis e parcialmente permeáveis em edificações e espaços públicos sob administração da Prefeitura de São Paulo, com adoção de soluções baseadas na natureza (SbN). Em áreas com limitações de espaços, a ação prevê análises de viabilidade para implementação de pavimentos permeáveis e aumento de áreas verdes no leito carroçável. Entre as medidas de soluções construtivas tradicionais, há desde a guia e sarjeta com boca de lobo até o piscinão, e das soluções baseadas na natureza, há a arborização urbana, telhados verdes, cisternas, biovaletas etc.

As seguintes atividades preliminares foram identificadas como parte da ação:

- Criação de diretrizes e critérios para aumento da permeabilidade, para adoção da administração pública municipal em todas as obras e serviços;
- Elaboração de Manual de Soluções de Drenagem Sustentável identificando medidas ou dispositivos de retenção e infiltração e materiais aplicáveis às diferentes tipologias de edificação e espaços públicos;
- Inclusão sistemática dos critérios e soluções identificados no Manual de Soluções de Drenagem Sustentável nas contratações de obras e serviços pelos órgãos municipais, compreendendo a regulamentação necessária.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei 16.050/2014);
- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Diretrizes para o Plano de Ação da Cidade de São Paulo para Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas (2011);
- Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica - PMMA (Art. 38 da Lei Federal 11.428/2006 e Resolução CADES 186/2017);
- Plano Municipal de Arborização Urbana PMAU (em elaboração, por determinação do PDE);
- Plano Municipal de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres - Planpavel (em elaboração, por determinação do PDE, estabelecido pela Lei 16.050/2014);
- Projeto de Lei 698/2019 (Propõe a revitalização de calçadas e dá outras providências).



SECRETARIA LÍDER

SIURB



PRAZO

Médio prazo (2021-2032)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2025, ampliar a permeabilidade nos equipamentos e espaços públicos municipais.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Aumentar a infiltração de água de chuva;
- Aumentar as áreas verdes.



INDICADORES

- Número de equipamentos e espaços públicos que receberam intervenções para aumento da permeabilidade (un);
- Área permeável em equipamentos e espaços públicos do Município de São Paulo (m²)
- Incremento acumulado de área permeável em equipamentos e espaços públicos do Município de São Paulo (%).



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Manual de Soluções de Drenagem Sustentável identificando soluções, dispositivos de retenção e infiltração e materiais aplicáveis às diferentes tipologias de edificação e espaços públicos publicadas.

Incrementar o uso de soluções baseadas na natureza (SbN) nas obras da infraestrutura de drenagem.

As obras de engenharia da infraestrutura de drenagem demandam dimensionamento hidráulico, que é prejudicado pela incerteza nas previsões climáticas para São Paulo. Além dessa incerteza, e considerando que os Cadernos de Drenagem (ligados ao Plano Diretor de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais) já passaram a incorporar chuvas com período de retorno de 100 anos, a conciliação da infraestrutura cinza das obras tradicionais com as soluções baseadas na natureza desponta como solução que aumenta a flexibilidade da gestão da drenagem em São Paulo, contribuindo para a minimização dos alagamentos e inundações. Além disso, a infraestrutura verde-azul é permeável, favorecendo os processos naturais de recarga dos aquíferos, e também apoia o arrefecimento da temperatura. Por outro lado, é necessário transformar a cultura de projeto hoje existente na perspectiva do aumento da temperatura e o potencial de contribuição das estruturas de concreto para isso.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei 16.050/2014);
- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Diretrizes para o Plano de Ação da Cidade de São Paulo para Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas (2011);
- Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica - PMMA (Art. 38 da Lei Federal 11.428/2006 e Resolução Cades 186/2017);
- Plano de Conservação e Recuperação de Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais - PMSA (Resolução Cades 202/2019);
- Plano Municipal de Arborização Urbana - PMAU (em elaboração, por determinação do PDE);
- Plano Municipal de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres - Planpavel (em elaboração, por determinação do PDE estabelecido pela Lei 16.050/2014);
- Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais (2012);
- Política Municipal de Segurança Hídrica e Gestão das Águas (Lei 17.104/2019).



SECRETARIA LÍDER

Siurb



PRAZO

Curto prazo (2021-2050)

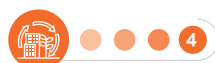


TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2025, levantar os logradouros públicos potenciais e prioritários com vocação para projetos SbN e incorporar práticas SbN nas obras públicas de drenagem.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Aumentar a atividade fotossintética decorrente da área vegetada.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Minimizar alagamentos e inundações;
- Favorecer a prestação de serviços ecossistêmicos.



INDICADORES

- Elaborar levantamento dos locais potenciais e prioritários para implantação de macro e microdrenagem que incorpore SbN;
- Plano Diretor de Drenagem e Águas Pluviais contendo medidas de soluções baseadas na natureza aprovado;
- Número de projetos de drenagem implantados que incorporem SbN por distrito.



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Levantamento dos locais potenciais e prioritários para implantação de macro e microdrenagem que incorpore SbN elaborado;
- Plano Diretor de Drenagem e Águas Pluviais contendo medidas de soluções baseadas na natureza aprovado.

AÇÃO 24 | Adaptar a cidade de hoje para o amanhã

Requalificar os espaços públicos viários de modo a favorecer a caminhabilidade, as atividades ao ar livre, a cultura e a convivência.

Implementação de intervenções urbanísticas em logradouros públicos, redesenhando as vias com a finalidade de melhorar a caminhabilidade e o bem-estar do pedestre. Integra soluções baseadas na natureza (SbN), como arborização, jardins de chuva etc., que beneficiam o conforto térmico, aumentam a permeabilidade e favorecem a drenagem pluvial. Viabiliza espaço para a circulação e também para atividades ao ar livre, cultura, convivência, recreação, arte, lazer. Melhora a segurança para os pedestres. Proporciona condições de melhoria para outros modos de mobilidade ativa. As seguintes ações complementares deverão ser consideradas:

- Requalificar 4,5 milhões de metros quadrados de calçadas;
- Adotar a prioridade efetiva para os pedestres, estabelecendo travessias mais seguras, com os tempos semafóricos adequados e suficientes, de modo a contemplar e incluir também as pessoas com mobilidade reduzida;
- Requalificar os Territórios de Interesse da Cultura e da Paisagem (TICP), considerando as mudanças do clima e os riscos climáticos;
- Adotar a estratégia territorial de reforço do desenvolvimento das centralidades.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Plano de Mobilidade Urbana do Município de São Paulo 2015 - PlanMob SP 2015 (Decreto 56.834/2016);
- Estatuto do Pedestre (Lei 16.673/2017);
- Decreto 59.670/2020;
- Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei 16.050/2014);
- Planos Regionais (previstos pelo PDE);
- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Diretrizes para o Plano de Ação da Cidade de São Paulo para Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas (2011);
- Plano Municipal de Educação (Lei 16.271/2015);
- Política Municipal de Educação Ambiental (Lei 15.967/2014).



SECRETARIA LÍDER

SMSUB



PRAZO

Longo prazo (2021-2050)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2030, 70% das viagens no município serão feitas em transporte coletivo ou em modos ativos. Em 2040, serão 72% das viagens e, em 2050, 78%.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Aumentar a circulação em modos ativos e não em modos motorizados.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Aumentar a infiltração de água de chuva e outros serviços ecossistêmicos.



INDICADORES

- Área de calçadas requalificadas por ano;
- Extensão de vias redesenhadas;
- Tempo semafórico por largura de leito carroçável por tipo de via.



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Espaços públicos viários requalificados;
- Calçadas requalificadas.



AÇÃO 25 | Adaptar a cidade de hoje para o amanhã

Mapear zonas críticas inundáveis, adotando a perspectiva da ocorrência de eventos climáticos extremos e objetivando sua incorporação à Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo.

Mapeamento de zonas críticas inundáveis com vistas à revisão e harmonização das legislações referentes à ocupação do solo, dado o acirramento dos impactos dos eventos climáticos extremos. O mapeamento contemplará a identificação de zonas de passagem das cheias (não-edificáveis) e das zonas de convivência com as cheias, para chuvas com período de retorno de 100 anos. Para tanto, a ação demandará uma coordenação intersecretarial para revisão das restrições ambientais, construtivas e de drenagem nessas áreas.

As seguintes atividades preliminares foram identificadas como parte da ação:

- Elaboração de projeto-piloto com o mapeamento de uma bacia hidrográfica selecionada identificando no processo os procedimentos necessários para o mapeamento do restante da cidade e homogeneização de entendimentos e conceitos utilizados pelas diferentes secretarias envolvidas;
- Elaboração de recomendações para as zonas de convivência com as cheias, para o estabelecimento de critérios e requisitos a serem observados por particulares e pelo poder público na ocupação dessas áreas;
- Atualização das manchas inundáveis das plataformas de informação municipais (como o Geosampa);
- Revisão da legislação associada e da Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo - LPUOS (Lei 16.402/2016);
- Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei 16.050/2014);
- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Plano Municipal de Gestão do Sistema de Águas Pluviais de São Paulo - PMAPSP (2012 - Volume 1);
- Cadernos de Bacias Hidrográficas (SIURB/FCTH, em andamento).



SECRETARIA LÍDER

SIURB



PRAZO

Curto prazo (2021-2024)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2025, Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo revisada, com a inclusão da análise de zonas críticas inundáveis.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Prevenir e reduzir a exposição aos efeitos de eventos climáticos extremos.



INDICADORES

- Zonas críticas inundáveis por bacia hidrográfica do Município de São Paulo, considerando a perspectiva de ocorrência de eventos climáticos extremos – mapeamento;
- Zonas críticas inundáveis por bacia hidrográfica do Município de São Paulo, considerando a perspectiva de ocorrência de eventos climáticos extremos - área;
- Taxa de ocupação das zonas críticas inundáveis do Município de São Paulo (%);
- Recomendações para as zonas de convivência com as cheias com os critérios e requisitos a serem observados por particulares e pelo poder público na ocupação dessas áreas publicadas.



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Mapeamento de zonas críticas inundáveis por bacia hidrográfica do Município de São Paulo, considerando a perspectiva de ocorrência de eventos climáticos extremos realizado e publicado;
- Recomendações para as zonas de convivência com as cheias, com os critérios e requisitos a serem observados por particulares e pelo poder público na ocupação dessas áreas publicadas.

AÇÃO 26 | Adaptar a cidade de hoje para o amanhã

Dar seguimento ao Programa Córrego Limpo.

Aumentar a cobertura de córregos beneficiados pelo Programa Córrego Limpo, visando à redução de vulnerabilidades em áreas propensas a inundações. O Programa Córrego Limpo - já implementado em 152 córregos da cidade, em parceria com a Sabesp, realiza intervenções para despoluição de córregos urbanos, avaliadas a partir do monitoramento de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) de cada córrego, a qual não deve ultrapassar 30mg/l.

À Sabesp cabe a execução da infraestrutura, para regularizar a coleta de esgoto e monitoramento dos resultados. A PMSP cabe a continuidade e fortalecimento das seguintes ações:

- Zeladoria para manutenção dos resultados, como a limpeza de margens e pontos viciados de entulho;
- Articulação e coordenação das ações de canalização de córregos e de requalificação habitacional implementadas pelo Município, com o planejamento de ações estaduais, incluindo o compartilhamento e integração de sistemas de informações;
- Identificação de oportunidades de articulação do Programa com outros projetos de requalificação urbana liderados pelas diferentes pastas municipais;
- Promoção de ações de governança colaborativa a partir de ações combinadas com outros programas municipais (como, por exemplo, o Programa Ambientes Verdes e Saudáveis).



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Programa Córrego Limpo - Sabesp e PMSP (Decreto 50.755/2009);
- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei 16.050/2014);
- Cadernos de Bacias Hidrográficas (SIURB/FCTH, em andamento);
- Diretrizes para o Plano de Ação da Cidade de São Paulo para Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas (2011).



SECRETARIA LÍDER

SMSUB



PRAZO

Longo prazo (2021–2040)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2030, ampliar e fortalecer o Programa Córrego Limpo no Município de São Paulo.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Reduzir DBO da água dos córregos.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Diminuir vulnerabilidade em áreas propensas a inundações.



INDICADORES

- Proporção de córregos despoluídos em relação ao total de córregos poluídos identificados (%);
- Extensão de córregos limpos (km);
- Demanda Bioquímica por Oxigênio - DBO (mg/l).



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Córregos despoluídos, com DBO abaixo do limite de 30 mg/l.

AÇÃO 27 | Adaptar a cidade de hoje para o amanhã

Incluir análise de vulnerabilidade climática e estratégias de mitigação das emissões de GEE e adaptação aos impactos da mudança do clima nos empreendimentos sujeitos a licenciamento ambiental ou estudo de impacto de vizinhança.

Inserção da análise de vulnerabilidade climática e estratégias de mitigação e adaptação à mudança do clima como requisito na elaboração de estudos: que serão submetidos ao licenciamento ambiental ou de impacto de vizinhança. A medida contribuirá para diminuir a vulnerabilidade dos empreendimentos públicos e particulares, além de apoiar a eliminação das emissões de GEE.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei 16.050/2014);
- Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo - LPUOS (Lei 16.402/2016);
- Código de Obras e Edificações do Município de São Paulo (Lei 16.642/2017) e sua regulamentação (Decreto 57.776/2017 e posteriores);
- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Diretrizes para o Plano de Ação da Cidade de São Paulo para Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas (2011).



SECRETARIA LÍDER

SVMA



PRAZO

Curto (2021–2024)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2025, condicionar observâncias relacionadas a ações de mitigação e adaptação à mudança do clima nas exigências do licenciamento ambiental do Município de São Paulo.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Fornecer parâmetros para orientar as medidas de redução do uso de combustível fóssil, em favor da energia renovável;
- Aprimorar a gestão de resíduos.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Diminuir a vulnerabilidade dos empreendimentos públicos e particulares, bem como da população, frente a eventos climáticos extremos.



INDICADORES

- Inclusão da análise de vulnerabilidade climática e estratégias de mitigação e adaptação à mudança do clima como requisito na elaboração de estudos que serão submetidos ao licenciamento ambiental;
- Inclusão da análise de vulnerabilidade climática e estratégias de mitigação e adaptação à mudança do clima como requisito na elaboração de estudos de impacto de vizinhança;
- Resolução Cades para a inclusão da análise de vulnerabilidade climática e estratégias de mitigação e adaptação à mudança do clima.



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Resolução Cades para a inclusão da análise de vulnerabilidade climática e estratégias de mitigação e adaptação à mudança do clima.

AÇÃO 28 | Adaptar a cidade de hoje para o amanhã

Estabelecer critérios que permitam e orientem a destinação de recursos dos fundos municipais para ações de mitigação e adaptação à mudança do clima.

Criação e implementação de critérios de aprovação de projetos, que exijam compatibilidade com o Plano de Ação Climática, nas propostas apresentadas aos fundos municipais (Fundurb, FMSAI e Fema); bem como buscar assegurar recursos para o financiamento de ações de mitigação e adaptação à mudança do clima, considerando que essa responsabilidade é compartilhada pela gestão do Município. A seguinte ação complementar deverá ser considerada:

- Revisar a Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009) para ampliar a promoção de estratégias de adaptação e incluir a utilização de recursos do Fundurb e do FMSAI, dentre outros, na implementação de medidas de mitigação e adaptação.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei 16.050/2014);
- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Fundo Municipal de Saneamento Ambiental e Infraestrutura - FMSAI (Lei 14.934/2009);
- Fundo de Desenvolvimento Urbano - Fundurb (Lei 13.430/2002);
- Fundo Especial de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - Fema (Lei 13.155/2001).



SECRETARIA LÍDER

SGM



PRAZO

Curto prazo (2021–2024)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

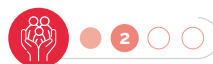
Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2025, estabelecer nos fundos municipais critérios para financiamento de ações e projetos em temáticas da mudança do clima no Município de São Paulo.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Prover e garantir recursos financeiros para ações de mitigação de emissões de GEE.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Prover e garantir recursos financeiros para ações de adaptação à mudança do clima.



INDICADORES

- Adequar a legislação dos fundos municipais para a efetiva destinação de recursos financeiros às temáticas da mudança do clima;
- Gastos dos fundos municipais com temáticas da mudança do clima no Município de São Paulo (%);
- Projetos em temáticas da mudança do clima aprovados para utilização de recursos dos fundos municipais do Município de São Paulo (%).



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Critérios estabelecidos para a aplicação de recursos dos fundos municipais para temáticas da mudança do clima;
- Destinação de recursos para a temática da mudança do clima no Fema, Fundurb e FMSAI.

Fortalecer a governança do Sistema Municipal de Defesa Civil para uma gestão intersetorial e transversal da redução de risco e de desastres.

Alavancar o Sistema Municipal de Defesa Civil, por meio da operacionalização do Conselho Municipal de Defesa Civil e fortalecimento das capacidades técnicas e executivas da Coordenação de Defesa Civil (Comdec), posicionando-a no organograma da Prefeitura de modo a favorecer sua articulação com os demais órgãos da municipalidade. A situação hoje existente tende a se agravar com a intensificação dos impactos da mudança do clima. O resultado esperado é a consolidação da intersectorialidade e transversalidade nas ações preventivas, emergenciais, assistenciais e recuperativas coordenadas pela Defesa Civil. A ação compreende os seguintes marcos e atividades:

- Estabelecimento de rotina de reuniões e procedimentos para o Conselho Municipal de Defesa Civil, até o final do primeiro semestre de 2021;
- Qualificação e capacitação continuada dos servidores da COMDEC, a partir do início de 2021;
- Capacitação de equipes técnicas da PMSP sob a perspectiva da mudança do clima, a fim de integrar a temática de gestão de risco e desastre nas políticas e planejamentos setoriais;
- Aprimoramento dos planos intersectoriais existentes para a gestão de riscos por meio da articulação dos diferentes órgãos da administração pública municipal;
- Integração de sistemas de dados para compreensão do perfil da população de áreas vulneráveis, a fim de desenhar estratégias compatíveis com as demandas de cada região;
- Promoção da governança participativa da defesa civil e da comunicação acessível sobre as suas atividades à população, como, por exemplo, pelo fortalecimento dos Núcleos de Proteção e Defesa Civil (Nupdec), a partir de 2021;
- Elaboração de plano de aprimoramento dos sistemas de detecção e alerta precoce, incluindo prognóstico, predição, difusão de alertas e medidas de preparação e capacidade de enfrentamento dos riscos climáticos.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Sistema Municipal de Defesa Civil (Decreto 47.534/2006);
- Diretrizes para o Plano de Ação da Cidade de São Paulo para Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas (2011);
- Plano Preventivo Chuvas de Verão (Portaria do Prefeito 723/2019);
- Programa Defesa Civil nas Escolas (Decreto 54.824/2014);
- Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei Federal 12.608/2012).



SECRETARIA LÍDER

SGM



PRAZO

Curto prazo (2021–2024)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2025, fortalecer a Governança da Defesa Civil Municipal, por meio da estruturação, implementação e monitoramento do Sistema de Detecção e Alerta Precoce para Riscos de Defesa Civil no Município de São Paulo.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Aprimorar e fortalecer o Sistema Municipal de Defesa Civil nas suas atividades de prevenção, percepção, alerta, monitoramento, proteção, assistência e recuperação frente à mudança do clima.



INDICADORES

- Atividades do Conselho Municipal de Defesa Civil do Município de São Paulo - convocatórias de reunião;
- Atividades do Conselho Municipal de Defesa Civil do Município de São Paulo - atas de reunião;
- Sistema de detecção e alerta precoce para riscos de Defesa Civil;
- Monitoramento do sistema de detecção e alerta precoce para riscos de defesa civil;
- Integração de dados sobre a população residente em áreas de risco ao Sistema de Detecção e Alerta Precoce para Riscos de Defesa Civil;
- Capacitações técnicas aos servidores da PMSP em temas de defesa civil;
- Capacitações técnicas oferecidas pelo COMDEC em temas de defesa civil;
- Proporção de núcleos comunitários de defesa civil (Nudec) em comunidades vulneráveis do Município de São Paulo (%);
- Ocorrências de defesa civil no Município de São Paulo;
- Pessoas afetadas por ocorrências de defesa civil no Município de São Paulo;
- Pessoas deslocadas por ocorrências de defesa civil no Município de São Paulo;
- Pessoas residentes em áreas de risco de desastres no Município de São Paulo.



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Reuniões periódicas do Conselho Municipal de Defesa Civil do Município de São Paulo;
- Monitoramento aperfeiçoado do Sistema de Detecção e Alerta Precoce para Riscos de Defesa Civil.



AÇÕES IDENTIFICADAS PARA FUTUROS ESTUDOS E ANÁLISES

- Aperfeiçoar e atualizar periodicamente os mapeamentos das áreas de riscos geológicos, geotécnicos, hidrológicos e tecnológicos, acrescentando a perspectiva da ocorrência de eventos climáticos extremos.

Tabela 27: Prazos de implementação para as ações da Estratégia Adaptar a Cidade de Hoje para o Amanhã.

AÇÕES	STATUS	DEPARTAMENTO / INSTITUIÇÃO LÍDER
ADAPTAR A CIDADE DE HOJE PARA O AMANHÃ		
19. Promover a melhoria da qualidade ambiental do Município de São Paulo na perspectiva dos impactos da mudança do clima	Em andamento	SGM
20. Aperfeiçoar o monitoramento da aplicação, eficiência e eficácia dos instrumentos urbanísticos utilizados com a finalidade de promover a mitigação de emissões de gases de efeito estufa e a adaptação aos impactos da mudança do clima, bem como a adoção de fontes renováveis de energia e a construção sustentável	Conceitualização	SMDU
21. Incrementar o provimento habitacional para população de baixa renda	Planejada	SEHAB
22. Aumentar a área permeável dos equipamentos e espaços públicos novos e existentes	Conceitualização	SIURB
23. Incrementar o uso de Soluções baseadas na natureza (SbN) nas obras da infraestrutura de drenagem	Conceitualização	SIURB
24. Requalificar os espaços públicos viários de modo a favorecer a caminhabilidade, as atividades ao ar livre, a cultura e a convivência	Planejada	CET
25. Mapear zonas críticas inundáveis, adotando a perspectiva da ocorrência de eventos climáticos extremos e objetivando sua incorporação à Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo	Conceitualização	SIURB
26. Dar seguimento ao Programa Córrego Limpo	Em andamento	SMSUB
27. Incluir análise de vulnerabilidade climática e estratégias de mitigação das emissões de GEE e adaptação aos impactos da mudança do clima nos empreendimentos sujeitos a licenciamento ambiental ou estudo de impacto de vizinhança	Conceitualização	SVMA
28. Estabelecer critérios que permitam e orientem a destinação de recursos dos fundos municipais para ações de mitigação e adaptação à mudança do clima	Conceitualização	SGM
29. Fortalecer a governança do Sistema Municipal de Defesa Civil para uma gestão intersetorial e transversal da redução de risco e de desastres	Planejada	SGM

Legenda:



Plano Diretor Estratégico



Plano de Mobilidade Urbana



Política Municipal de Mudança do Clima



Plano Municipal de Habitação



Plano Municipal de Gestão do Sistema de Águas Pluviais de São Paulo - PMAPSP



Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica - PMMA

PRAZO	PLANOS RELACIONADOS	CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO		LONGO PRAZO	
		2021-2024	2025-2028	2029-2032	2033-2040	2041-2050
Longo						
Médio						
Longo						
Médio						
Longo						
Longo						
Curto						
Longo						
Curto						
Curto						
Curto						



4.3.

**PROTEGER
PESSOAS E
BENS**

A CIDADE DE SÃO PAULO, APESAR DE SUA POPULAÇÃO EXTRAORDINÁRIA E DA GRANDE DESIGUALDADE SOCIAL, PRETENDE TORNAR-SE MAIS SEGURA E SUSTENTÁVEL E CONSTRUIR PROCESSOS EFICIENTES DE PREPARAÇÃO E PREVENÇÃO, COM O OBJETIVO DE PROTEGER AS PESSOAS E A INFRAESTRUTURA URBANA, EM ESPECIAL AS MAIS VULNERÁVEIS E EXPOSTAS AOS RISCOS E AMEAÇAS DE EVENTOS EXTREMOS CLIMÁTICOS.

Para tanto, tem elaborado planos cujos objetivos contemplam a minimização das vulnerabilidades socioambientais, o enfrentamento e redução da pobreza e o déficit habitacional, que compõem alguns dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). O aumento da capacidade adaptativa de São Paulo também implica aumentar a integração das unidades da administração municipal, direta e indireta, aperfeiçoando os serviços públicos, para fazer frente ao potencial incremento das ameaças climáticas. O investimento na prevenção de desastres, mais do que na resposta a eles, é a opção recomendada, pois evita danos à vida ou aos bens materiais.

Essas medidas transversais também contribuem para a preservação dos recursos naturais, como áreas verdes e de mananciais, promovem o bem-estar e a saúde, aumentam a resiliência e a capacidade dos territórios e das comunidades mais expostas.

Nesse panorama, a promoção de ações educativas, direcionadas às equipes municipais e aos moradores, são essenciais para a preparação e resposta para situações como secas, ondas de calor, chuvas intensas, epidemias ou outras relacionadas à mudança do clima.

Criar resiliência também pode se dar por medidas simples, como o aumento da arborização urbana, que colabora na proteção da população contra o aumento das temperaturas, atenua os efeitos das chuvas e melhora a qualidade do ar.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Diminuir a vulnerabilidade à escassez hídrica;
- Reduzir a vulnerabilidade da população à poluição do ar, a vulnerabilidade socioambiental e a exposição da população a doenças contagiosas;
- Ampliar a capacidade adaptativa dos sistemas de saúde e de proteção civil, e a distribuição equitativa de equipamentos de saúde;
- Preparar a população para a percepção das questões da mudança do clima;
- Apoiar a segurança alimentar;
- Prevenir e reduzir a exposição aos efeitos de eventos climáticos extremos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Reduzir a necessidade de deslocamentos na cidade e a destinação de resíduos orgânicos para aterros sanitários, e o consumo desnecessário de combustíveis nos veículos rodoviários;
- Fornecer parâmetros para orientar as medidas de redução do uso de combustível fóssil poluente;
- Estimular o consumo responsável de energia, água e materiais e a redução da geração de resíduos.

MARCOS DE EXECUÇÃO

- Plano de Contingência de Seca elaborado e implementado;
- Plano Municipal de Saúde atualizado, com temáticas de adaptação à mudança do clima publicado;
- Plano de Contingência de Arboviroses anual atualizado, com temáticas da mudança do clima publicado;
- Unidades Sentinela do Programa VigiAr implantadas;
- Novas UBS com o Programa Ambientes Verdes e Saudáveis implementado;
- Programa Municipal de Combate ao Desperdício de Alimentos abrangendo equipamentos de abastecimento privados;
- Sistema de Alerta de Paralisação de Serviços de Trânsito criado e implementado
- Protocolos de paralisação de trânsito em eventos climáticos extremos publicados



Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT)

METAS ATÉ 2025

- Ampliar a resposta dos profissionais de saúde a eventos climáticos extremos, capacitando servidores em temáticas de adaptação à mudança do clima;
- Estabelecer as temáticas da mudança do clima como uma das diretrizes do Plano Municipal de Contingência de Arboviroses;
- Implantar 27 unidades sentinelas do Programa VigiAr;
- Ampliar as Unidades Básica de Saúde com o Programa Ambientes Verdes Saudáveis (PAVS) implementado, de modo a promover, nos seus territórios de abrangência, a diretriz da temática de mudança do clima;
- Fortalecer o combate ao desperdício de alimentos, ampliando a segurança alimentar;
- Estabelecer os Protocolos de paralisação de trânsito em eventos climáticos extremos e o Sistema de Alerta de Paralisação de Serviços de Trânsito.

META ATÉ 2030

- Plano de Contingência de Seca elaborado e implementado.



Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT)

AÇÃO 30 | Proteger pessoas e bens

Criar o Plano de Contingência de Seca, adotando as medidas para sua operação.

O Plano de Contingência de Seca deverá apresentar os meios pelos quais será garantida à comunidade atendida pelo sistema de abastecimento de água, a sobrevivência à seca severa, sem colapso econômico e social. O Plano deve prever, ainda, condições para o racionamento de emergência e ser elaborado sobre o embasamento técnico-científico disponível.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Política Municipal de Segurança Hídrica e Gestão das Águas (Lei 17.104/2019);
- Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB (Lei 14.934/2009 e Decreto 58.778/2019).



SECRETARIA LÍDER

SGM



PRAZO

Médio prazo (2021–2028)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis



OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL





METAS

- Até 2030, Plano de Contingência de Seca elaborado e implementado.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Diminuir vulnerabilidade a escassez hídrica.



INDICADORES

- Elaboração e implementação do Plano de Contingência de Seca;
- Número de pessoas afetadas por racionamento de água;
- Interrupções de fornecimento de água;
- Índice de Regularidade de Distribuição (IRD);
- Índice de Reclamação de Falta d'Água (Irfa).



MARCOS DE EXECUÇÃO

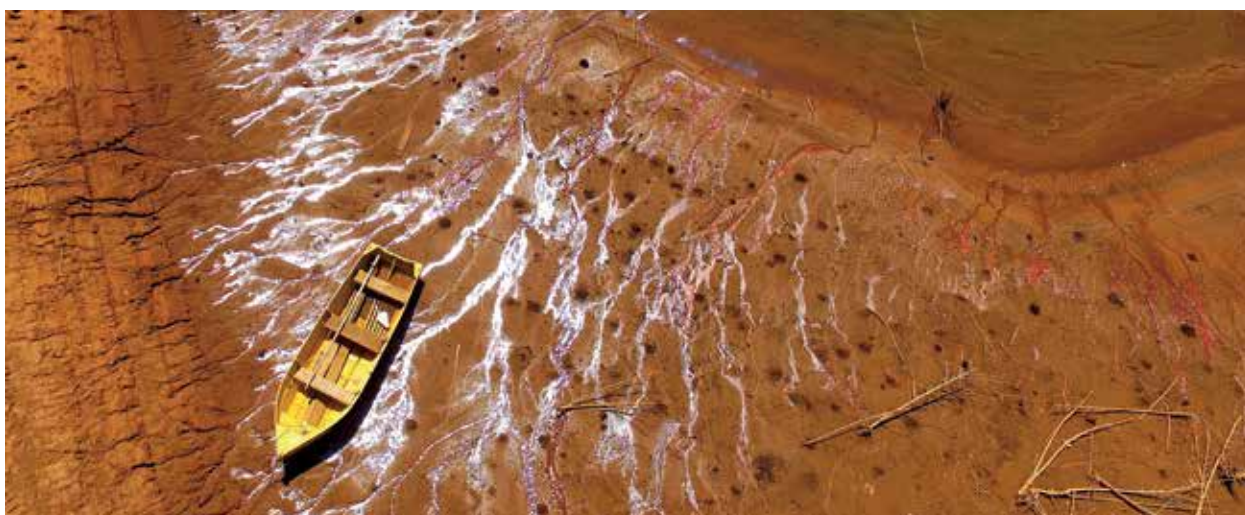
- Plano de Contingência de Seca elaborado e implementado.



AÇÕES IDENTIFICADAS PARA FUTUROS ESTUDOS E ANÁLISES

- Incrementar a implementação do Programa Municipal de Conservação e Uso Racional da Água de Reuso em Edificações.

iStock



Ampliar medidas de adaptação e fortalecer a capacidade de preparação e resposta dos serviços de saúde em situações de eventos extremos, com ênfase na população vulnerável residente nas áreas periféricas.

Estabelecimento de medidas de adaptação e fortalecimento da capacidade de preparação e resposta dos serviços de saúde em situações de emergência ou de calamidade pública, tanto naturais, como ambientais ou tecnológicas, provocadas por eventos climáticos extremos, com especial atenção às populações periféricas e mais vulneráveis. Em sua revisão, que ocorrerá em 2021, o Plano Municipal de Saúde deverá incorporar a variável climática para o planejamento das ações e serviços de saúde pública no território, incluindo, entre outras atividades, o treinamento de profissionais e a elaboração de protocolos específicos para a ocorrência de eventos climáticos extremos em conformidade com o previsto na seção IV da Política Municipal de Mudança do Clima.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei 16.050/2014);
- Plano Municipal de Saúde (2018/2021);
- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009).



SECRETARIA LÍDER

SMS



PRAZO

Médio prazo (2021–2028)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2025, ampliar a resposta dos profissionais de saúde a eventos climáticos extremos, por meio da capacitação dos servidores em temáticas de adaptação à mudança do clima.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Reduzir a necessidade de deslocamentos na cidade.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Reduzir a vulnerabilidade socioambiental;
- Ampliar a capacidade adaptativa dos sistemas de saúde e de proteção civil;
- Ampliar a distribuição equitativa de equipamentos de saúde.



INDICADORES

- Inclusão de temáticas de adaptação à mudança do clima na atualização do Plano Municipal de Saúde do Município de São Paulo;
- Profissionais de saúde capacitados em preparação e resposta a eventos climáticos extremos no Município de São Paulo (indivíduos).



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Plano Municipal de Saúde atualizado com temáticas de adaptação à mudança do clima publicado.



AÇÕES IDENTIFICADAS PARA FUTUROS ESTUDOS E ANÁLISES

- Incluir os impactos dos eventos extremos, provocados pela mudança do clima, nas políticas, programas, projetos e planos de ação elaborados para a população em situação de rua.

AÇÃO 32 | Proteger pessoas e bens

Atualizar anualmente o Plano Municipal de Contingência de Arboviroses para aperfeiçoar as ações de enfrentamento dos riscos associados à mudança do clima.

O Plano Municipal de Contingência de Arboviroses contém as estratégias para o controle de vetores causadores de doenças e que possuem seu ciclo de vida alterado por variáveis climáticas, como a febre amarela, dengue, zika, chikungunya, entre outras, e incorporar a variável da mudança do clima para melhor definir estratégias futuras.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei 16.050/2014);
- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Plano Municipal de Saúde (2018/2021);
- Plano Municipal de Controle de Arboviroses (Decreto 58.506/2018).



SECRETARIA LÍDER

SMS



PRAZO

Médio prazo (2021–2032)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis



OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL





METAS

- Até 2025, estabelecer as temáticas da mudança do clima como uma das diretrizes do Plano Municipal de Contingência de Arboviroses do Município de São Paulo.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Reduzir exposição da população a doenças contagiosas;
- Reduzir a vulnerabilidade socioambiental.



INDICADORES

- Inclusão de temáticas da mudança do clima na atualização do Plano Municipal de Contingência de Arboviroses do Município de São Paulo;
- Revisão do Mapa de Estratificação de Risco de Arboviroses, considerando o contexto da mudança do clima.



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Plano de Contingência de Arboviroses anual atualizado com temáticas da mudança do clima publicado.



Fortalecer o Programa VigiAr.

O Programa VigiAr permite a realização de estudos de identificação e avaliação dos riscos e efeitos agudos e crônicos da exposição à poluição do ar, tanto de fontes fixas (estabelecimentos), quanto de fontes móveis (veículos) na saúde dos paulistanos. A ação visa a fortalecer o programa, pela ampliação das unidades Sentinelas, que hoje contam com sete unidades, mas podem chegar a 27.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Diretrizes para o Plano de Ação da Cidade de São Paulo para Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas (2011);
- Plano Municipal de Saúde (2018/2021);
- Programa de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionado a Populações Expostas à Poluição do Ar do Município de São Paulo (VigiAr).



SECRETARIA LÍDER

SMS



PRAZO

Curto prazo (2021–2024)

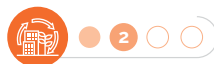


TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis



OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL





METAS

- Até 2025, implantar 27 unidades Sentinela do Programa VigiAr.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Fornecer parâmetros para orientar as medidas de redução do uso de combustível fóssil poluente.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Reduzir a vulnerabilidade da população à poluição do ar.



INDICADORES

- Ampliação do número de unidades Sentinela do Programa VigiAr, por região (un);
- Atendimento nas unidades Sentinela do Programa VigiAr a crianças de 0 a 5 anos com problemas respiratórios (un);
- Incidência de doenças respiratórias e cardiovasculares nas unidades Sentinela do Programa VigiAr, por região (un).



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Unidades Sentinela do Programa VigiAr implantadas.



iStock

AÇÃO 34 | Proteger pessoas e bens

Expandir o Programa Ambientes Verdes e Saudáveis (PAVS) para todas as unidades básicas de saúde (UBS), ampliando a incorporação das questões da mudança do clima.

O PAVS objetiva promover a saúde da população e a melhoria de sua qualidade de vida por meio da difusão de informações sobre o ambiente no qual a pessoa vive, bem como pela promoção de atitudes voltadas a preservação, conservação e recuperação ambiental. Possui grande capilaridade nos territórios e uma estrutura programática que pode ser expandida, ampliando a promoção de ações educativas relacionadas com mitigação e adaptação climática.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Plano Municipal de Saúde (2018/2021);
- Programa Ambientes Verdes e Saudáveis - PAVS (Portaria SMS-G 1573/2011);
- Diretrizes para o Plano de Ação da Cidade de São Paulo para Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas (2011).



SECRETARIA LÍDER

SMS



PRAZO

Curto prazo (2021–2024)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2025, ampliar as unidades básicas de saúde com o Programa Ambientes Verdes e Saudáveis implementado, de modo a promover nos seus territórios de abrangência a diretriz da temática de mudança do clima.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Estimular o consumo responsável de energia, água e materiais e a redução da geração de resíduos.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Reduzir a vulnerabilidade socioambiental;
- Preparar a população para a percepção das questões da mudança do clima.



INDICADORES

- Unidades básicas de saúde com o Programa Ambientes Verdes e Saudáveis (PAVS) implementadas (un);
- Projetos do PAVS que abordam o tema da mudança do clima desenvolvidos nas unidades de básicas de saúde e seus territórios de abrangência (un);
- Ações socioambientais do PAVS que abordam o tema da mudança do clima desenvolvidas nas unidades básicas de saúde e seus territórios de abrangência (un);
- Visitas ambientais domiciliares do PAVS que abordam o tema da mudança do clima desenvolvidas nas unidades básicas de saúde e seus territórios de abrangência (un).



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Novas unidades básicas de saúde com o Programa Ambientes Verdes e Saudáveis implementadas.

Combater o desperdício de alimentos e aumentar a segurança alimentar em todo o Município.

Fortalecer as estratégias de combate ao desperdício de alimentos, a partir da ampliação de seu escopo e alcance. Para tanto, propõe-se as seguintes atividades:

- Expansão do Programa Municipal de Combate ao Desperdício de Alimentos para, no mínimo, 60 feiras livres e início de sua operação em equipamentos de abastecimento privados (mercados e sacolões);
- Revisão e aprimoramento dos processos de cadastramento de equipamentos e beneficiários do Programa Municipal de Combate ao Desperdício de Alimentos, com aumento de fiscalização e transparência sobre a destinação dos alimentos recolhidos;
- Fortalecimento da capacidade logística da Prefeitura para coleta e distribuição dos alimentos e criação de canais de comunicação direta entre equipamentos de abastecimento cadastrados e entidades beneficiadas;
- Redução das distâncias entre produtores de alimentos frescos e *in natura* e consumidores;
- Promover o fomento à transição para uma economia circular dos alimentos, a partir da sensibilização e capacitação de restaurantes, equipamentos de abastecimento e consumidores;
- Ampliação do Programa Banco de Alimentos.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei 16.050/2014);
- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Diretrizes para o Plano de Ação da Cidade de São Paulo para Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas (2011);
- Programa Banco de Alimentos (Lei 13.327/2002);
- Programa Municipal de Combate ao Desperdício e à Perda de Alimentos (Decreto 58.862/2019);
- Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Lei Orgânica Federal 11.346/2006);
- Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS (Decreto 54.991/2014).



SECRETARIA LÍDER

SMDet



PRAZO

Longo prazo (2021–2050)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2025, fortalecer o combate ao desperdício de alimentos no município de São Paulo, ampliando a segurança alimentar.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Reduzir a destinação de resíduos orgânicos para aterros sanitários.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Apoiar a segurança alimentar.



INDICADORES

- Número de feiras e mercados públicos cadastrados no Programa Municipal de Combate ao Desperdício de Alimentos (un);
- Arrecadação de alimentos para o Banco de Alimentos Municipal (kg/ano);
- Doação de alimentos pelo Banco de Alimentos Municipal (kg/ano).



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Programa Municipal de Combate ao Desperdício de Alimentos abrangendo equipamentos de abastecimento privados;
- Programa Municipal de Combate ao Desperdício de Alimentos abrangendo, no mínimo, 60 feiras livres.

AÇÃO 36 | Proteger pessoas e bens

Aperfeiçoar os protocolos de paralisação preventiva do sistema de mobilidade, inclusive com alertas, no caso de eventos climáticos extremos.

Expandir e aprimorar o processo, já existente da CET, que consiste em um sistema de bloqueio de vias alagadas ou interditadas, estabelecendo protocolos definidos de comunicação tanto interna à PMSP, quanto à população em geral. Promover a integração e articulação entre os atores e estabelecer padrões de diminuição da exposição ao risco etc.

A Iniciativa também conta com um protocolo de paralisação de serviços públicos afetados (funcionamento de hospitais, escolas, entre outros). A ação está relacionada com a estratégia da PMSP de criar um centro de monitoramento da mobilidade na cidade. A parceria entre PMSP (CET e SPTRans) e Governo do Estado (integração dos sistemas de alerta da Defesa Civil e Polícia Militar) é essencial para a implementação da ação.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Centro de Controle Integrado 24 Horas da Cidade de São Paulo (CCOI): Decreto 48.936/2007;
- Plano Preventivo Chuvas de Verão (Portaria do Prefeito 723/2019);
- Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei 16.050/2014);
- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Diretrizes para o Plano de Ação da Cidade de São Paulo para Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas (2011).



SECRETARIA LÍDER

SMT CET



PRAZO

Curto prazo (2021-2024)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2025, estabelecer os protocolos de paralisação de trânsito em eventos climáticos extremos e o Sistema de Alerta de Paralisação de Serviços de Trânsito do Município de São Paulo.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Reduzir consumo desnecessário de combustíveis nos veículos rodoviários.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Prevenir e reduzir a exposição aos efeitos de eventos climáticos extremos.



INDICADORES

- Estruturação do Sistema de Alerta de Paralisação de Serviços de Trânsito do Município de São Paulo;
- Protocolos de paralisação de trânsito em eventos climáticos extremos;
- Linhas de ônibus afetadas por eventos climáticos extremos no Município de São Paulo (%);
- Comunicação dos protocolos de paralisação de trânsito em eventos climáticos extremos às organizações pertinentes;
- Pessoas diretamente afetadas por interrupções no serviço de mobilidade urbana no Município de São Paulo.



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Sistema de Alerta de Paralisação de Serviços de Trânsito criado e implementado;
- Protocolos de paralisação de trânsito em eventos climáticos extremos publicados.

Tabela 28: Prazos de implementação das ações das Estratégia Proteger Pessoas e Bens.

AÇÕES	STATUS	DEPARTAMENTO / INSTITUIÇÃO LÍDER
PROTEGER PESSOAS E BENS		
30. Criar o Plano de Contingência de Seca, adotando as medidas para sua operação	Conceitualização	SGM
31. Ampliar medidas de adaptação e fortalecer a capacidade de preparação e resposta dos serviços de saúde em situações de eventos extremos, com ênfase na população vulnerável residente nas áreas periféricas	Conceitualização	SMS
32. Atualizar anualmente o Plano Municipal de Contingência de Arboviroses para aperfeiçoar as ações de enfrentamento dos riscos associados à mudança do clima	Planejada	SMS
33. Fortalecer o Programa VigiAr	Planejada	SMS
34. Expandir o Programa Ambientes Verdes e Saudáveis (PAVS) para todas as unidades básicas de saúde (UBS), ampliando a incorporação das questões da mudança do clima	Planejada	SMS
35. Combater o desperdício de alimentos e aumentar a segurança alimentar em todo o Município	Em andamento	SMDET
36. Aperfeiçoar os protocolos de paralisação preventiva do sistema de mobilidade, inclusive com alertas, no caso de eventos climáticos extremos	Conceitualização	SMT/CET

Legenda:

 Plano Diretor Estratégico	 Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
 Política Municipal de Mudança do Clima	 Política Municipal de Segurança Hídrica e Gestão das Águas
 Plano Municipal de Saneamento Básico	 Plano Municipal de Saúde

PRAZO	PLANOS RELACIONADOS	CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO		LONGO PRAZO	
		2021-2024	2025-2028	2029-2032	2033-2040	2041-2050
Médio						
Médio						
Médio						
Curto						
Curto						
Longo						
Curto						



4.4.

**MATA
ATLÂNTICA,
PRECISAMOS
DE VOCÊ!**

O AUMENTO DA URBANIZAÇÃO COM PRESSÃO CONTÍNUA SOBRE AS ÁREAS VERDES EM SÃO PAULO TEM PROVOCADO A ALTERAÇÃO DO BALANÇO DE ENERGIA, O QUE REDUZ O RESFRIAMENTO NATURAL E FAVORECE A FORMAÇÃO DE ILHAS DE CALOR.

A mudança do clima causa eventos climáticos extremos, como secas, ondas de calor, chuvas fortes e concentradas, ventanias, raios, e as consequentes quedas de árvores, enchentes, doenças, etc. Tais ocorrências são exacerbadas quando se associam às ilhas de calor (IPCC, 2018c) decorrentes do adensamento construtivo, da impermeabilização e da baixa cobertura vegetal nas regiões da cidade.

As áreas verdes contribuem para diminuir os efeitos das altas temperaturas, das ondas de calor e da poluição atmosférica, aumentando o conforto térmico a qualidade de vida das pessoas, além de constituírem espaços para recreação, relaxamento, saúde, cultura, educação. São imprescindíveis para a manutenção da diversidade genética da fauna e flora, ou seja da biodiversidade. Ademais, promovem o aumento da permeabilidade do solo, reduzindo os alagamentos e enchentes, problemas recorrentes na cidade, em especial nos bairros centrais mais impermeabilizados e nos mais periféricos poucos arborizados, nos quais vive boa parte da população com menor poder aquisitivo e mais vulnerável.

Os custos com ações de revitalização, despoluição e monitoramento dos cursos d'água e nascentes, além daqueles relacionados a preservação e conservação das áreas verdes protegidas ou não, devem constar nas prioridades dos investimentos públicos, dado o retorno positivo que os serviços ecossistêmicos trazem a cidade. A implementação de campanhas de capacitação e disseminação de informações e conhecimentos sobre a questão ambiental e mudança do clima apoiará transformações na percepção da sociedade de que esses serviços são infindáveis, pois não são, além de demonstrar que é possível a integração de práticas não tradicionais, como os SbN, por exemplo, nas intervenções urbanísticas e em redes de drenagens.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Preservar os serviços ecossistêmicos;
- Ampliar a prestação de serviços ecossistêmicos pela arborização, como conforto térmico, aumento da umidade do ar, proteção da fauna etc.;
- Reduzir exposição a riscos hidrológicos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Aumentar a atividade fotossintética decorrente da área vegetada.

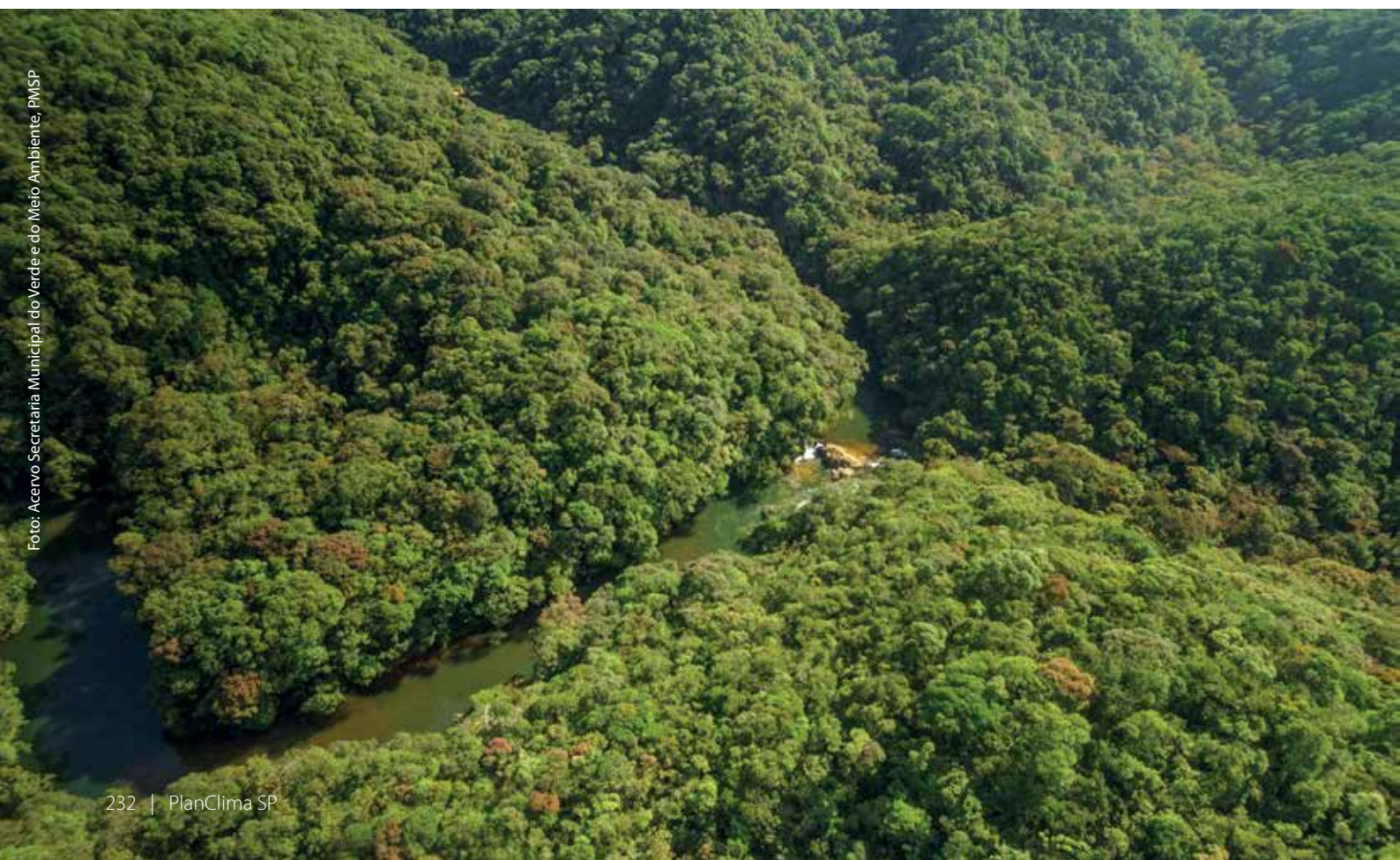
MARCOS DE EXECUÇÃO

ATÉ 2025

- Estudos para definir espécies arbóreas resilientes às mudanças climáticas realizados;
- Mudas climaticamente resilientes em produção;
- Cadastro de Áreas de Patrimônio Ambiental do Município elaborado e disponibilizado;
- Pagamento por serviços ambientais (PSA), PMAU e Planpavel publicados e iniciada sua implantação.

ATÉ 2050

- Mapeamento de nascentes do MSP realizado;
- Plano de proteção e requalificação de nascentes e cursos d'água elaborado e publicado



AÇÃO 37 | Mata Atlântica, precisamos de você!

Promover o plantio de árvores nativas resilientes às mudanças climáticas de maneira a proteger a biodiversidade e promover a melhoria do conforto térmico na cidade.

Promover o aumento e a melhor qualificação da arborização urbana, com o plantio de espécies resilientes às mudanças climáticas, em conformidade com o Plano Municipal de Arborização Urbana (PMAU) e Plano Municipal de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres (Planpavel) de modo a proteger a biodiversidade na cidade e favorecer a adaptação a eventos extremos de calor e precipitação. As seguintes ações complementares deverão ser consideradas:

- Promover estudos de flora e fauna locais nativas para definir espécies vulneráveis ou resilientes às mudanças climáticas, bem como espécies exóticas invasoras;
- Priorizar, nos viveiros municipais, o cultivo e a recepção, quando couber, de espécies da flora nativa resilientes às mudanças climáticas;
- Conectar parques, praças e outras áreas verdes por meio do plantio de espécies vegetais arbóreas nativas e atrativas às espécies da fauna silvestre que proveem o serviço de polinização e dispersão de sementes.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Sistema Municipal de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres - SAPAVEL (PDE estabelecido pela Lei 16.050/2014);
- Plano Municipal de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres - Planpavel (em elaboração, por determinação do PDE estabelecido pela Lei 16.050/2014);
- Plano Municipal de Arborização Urbana - PMAU (em elaboração, por determinação do PDE).



SECRETARIA LÍDER

SVMA



PRAZO

Médio prazo (2021–2028)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2025, definir e implementar cronograma de produção de mudas climaticamente resilientes no Município de São Paulo;
- Até 2025, estudos para definir espécies arbóreas resilientes às mudanças climáticas efetuados.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Aumentar a atividade fotossintética decorrente da área vegetada.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Ampliar a prestação de serviços ecossistêmicos pela arborização, como o conforto térmico, o aumento da umidade do ar, a proteção da fauna etc.



INDICADORES

- Produção de mudas de espécies arbóreas nativas resilientes às mudanças climáticas nos viveiros municipais (%);
- Plantio de mudas de espécies arbóreas nativas resilientes às mudanças climáticas no Município de São Paulo (%);
- Cobertura de copas por distrito (%);
- Cobertura de copas por habitante (m²/hab).



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Estudos para definir espécies arbóreas resilientes às mudanças climáticas efetuados;
- Mudas climaticamente resilientes em produção.



AÇÕES IDENTIFICADAS PARA FUTUROS ESTUDOS E ANÁLISES

- Implantar vegetação nativa em áreas de risco inseridas nos corredores de Mata Atlântica mapeados pelo Plano Municipal da Mata Atlântica (PMMA).

Fortalecer os meios e os instrumentos de conservação da biodiversidade, do capital natural e dos serviços ecossistêmicos e ambientais.

Garantir a proteção e a manutenção dos sistemas naturais existentes frente aos impactos da mudança do clima, pelo fortalecimento dos meios e instrumentos para sua conservação, evitando atingir pontos de não retorno.

Mais especificamente, a ação pretende:

- Adotar soluções baseadas na natureza nas diversas políticas setoriais, sempre que possível;
- Garantir fontes de financiamento, públicas e privadas, para a plena implementação do instrumento do PSA e demais instrumentos e ações de incentivo à preservação e à recuperação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos;
- Aperfeiçoar a capacidade institucional e operacional da PMSP para execução e acompanhamento contínuo das ações de conservação da biodiversidade, do capital natural e dos serviços ecossistêmicos;
- Garantir a implementação dos quatro planos verdes: Plano Municipal da Mata Atlântica, Plano Municipal de Conservação e Recuperação de Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais, Plano Municipal de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres, Plano Municipal de Arborização;
- Estimular atividades econômicas mais sustentáveis, compatíveis com a conservação da biodiversidade, do capital natural e dos serviços ecossistêmicos;
- Garantir que as ações de urbanização de assentamentos precários, provimento habitacional e similares adotem propostas com aumento da permeabilidade do solo e de áreas verdes capazes de diminuir modificação ou predação ambiental.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei 16.050/2014);
- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Política Municipal de Educação Ambiental (Lei 15.967/2014);
- Política Municipal de Segurança Hídrica e Gestão das Águas (Lei 17.104/2019);
- Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB (Lei 14.934/2009 e Decreto 58.778/2019);
- Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS (Decreto 54.991/2014);
- Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica - PMMA (Art. 38 da Lei Federal 11.428/2006 e Resolução Cades 186/2017);
- Plano de Conservação e Recuperação de Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais - PMSA (Resolução Cades 202/2019);
- Plano Municipal de Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável - PMADRSS (em elaboração, por determinação do PDE);
- Plano Municipal de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres - Planpavel (em elaboração, por determinação do PDE);
- Plano Municipal de Arborização Urbana - PMAU (em elaboração, por determinação do PDE);
- Competência do Município de São Paulo para o Licenciamento Ambiental (Resolução Cades 207/2020);
- Operação Integrada Defesa das Águas;
- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social em Resíduos Sólidos do Município de São Paulo 2014/2033 (Decreto 55.747/2014);
- Plano Municipal de Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável - PMADRSS (em elaboração, por determinação do PDE).



SECRETARIA LÍDER

SVMA



PRAZO

Curto prazo (2021–2032)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis



OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2025, elaboração e disponibilização do Cadastro de Áreas de Patrimônio Ambiental do Município de São Paulo;
- Até 2030, ampliar o pagamento por serviços ambientais no Município de São Paulo.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Aumentar a atividade fotossintética decorrente da área vegetada.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Favorecer a integridade e a continuidade da prestação de serviços ecossistêmicos.



INDICADORES

- Elaboração e disponibilização do Cadastro de Áreas de Patrimônio Ambiental do Município de São Paulo;
- Editais de PSA lançados e operantes no Município de São Paulo;
- Índice de adesão ao PSA no Município de São Paulo (%).



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Cadastro de Áreas de Patrimônio Ambiental do Município de São Paulo elaborado e disponibilizado;
- PSA, PMAU e Planpavel publicados e iniciada sua implantação.



Foto: Acervo Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, PMSP

Proteger e requalificar nascentes e cursos d'água.

Coordenação das ações da PMSP para proteção e requalificação de córregos e nascentes, com soluções baseadas na natureza (SbN). A proteção das nascentes será incrementada por intervenções físicas ou estruturais. A proteção dos cursos d'água, além daquela exercida pelas áreas de preservação permanente, deve incluir a despoluição das águas, a criação de parques lineares, a contenção dos processos erosivos das margens e das áreas de montante e, até mesmo, a reabertura de cursos hídricos tamponados, recuperando, assim, a prestação de outros serviços ambientais e ecossistêmicos.

As seguintes atividades preliminares foram identificadas como parte da ação:

- Realização de mapeamento participativo das nascentes do Município e consolidação de base de informações unificada para a coordenação de intervenções para sua proteção e requalificação;
- Elaboração de plano de proteção e requalificação de nascentes e cursos d'água que coordene intervenções das diferentes secretarias municipais e estaduais, no âmbito das respectivas bacias hidrográficas;
- Mobilização e sensibilização das comunidades do entorno de nascentes e cursos d'água, visando à ressignificação da relação com a água na cidade e criação de uma cultura de convivência harmônica com corpos d'água.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei 16.050/2014);
- Política Municipal de Segurança Hídrica e Gestão das Águas (Lei 17.104/2019);
- Lei Estadual de Proteção aos Mananciais (Lei Estadual 9.866/1997);
- Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH (Lei Estadual 16.337/2016);
- Lei Estadual 16.337/2016 (Diretrizes e Critérios de Monitoramento do Plano Estadual de Recursos Hídricos);
- Programa Nascentes do Estado de São Paulo (Decreto Estadual 60.521/2014);
- Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica - PMMA (Art. 38 da Lei Federal 11.428/2006 e Resolução Cades 186/2017);
- Plano Municipal de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres - Planpavel (em elaboração, por determinação do PDE estabelecido pela Lei 16.050/2014);
- Plano de Conservação e Recuperação de Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais - PMSA (Resolução Cades 202/2019);
- Programa Córrego Limpo - Sabesp e PMSP (Decreto 50.755/2009);
- Programa Pomar Urbano;
- Diretrizes para o Plano de Ação da Cidade de São Paulo para Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas (2011).



SECRETARIA LÍDER

SVMA



PRAZO

Longo prazo (2021-2050)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis



OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2050, realizar o Mapeamento de Nascentes do Município de São Paulo;
- Até 2050, instituir Plano de Proteção e Requalificação de Nascentes e Cursos d'Água no Município de São Paulo;
- Até 2050, ampliar o Programa de Ligações Factíveis no Município de São Paulo.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Preservar os serviços ecossistêmicos;
- Reduzir exposição a riscos hidrológicos.



INDICADORES

- Mapeamento de nascentes do Município de São Paulo;
- Proporção de nascentes requalificadas no MSP (%);
- Córregos requalificados por bacia hidrográfica no MSP (un);
- Eficácia do Programa de Ligações Factíveis do MSP (%);
- Áreas de preservação permanente (APP) em córregos recuperadas (m²).



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Mapeamento de nascentes do MSP realizado;
- Plano de proteção e requalificação de nascentes e cursos d'água elaborado e publicado.

Tabela 29: Prazos de implementação das ações da Estratégia Mata Atlântica Precisamos de Você!

AÇÕES	STATUS	DEPARTAMENTO / INSTITUIÇÃO LÍDER
MATA ATLÂNTICA, PRECISAMOS DE VOCÊ!		
37. Promover o plantio de árvores nativas resilientes às mudanças climáticas de maneira a proteger a biodiversidade e promover a melhoria do conforto térmico na cidade	Conceitualização	SVMA
38. Fortalecer os meios e os instrumentos de conservação da biodiversidade, do capital natural e dos serviços ecossistêmicos e ambientais	Em andamento	SVMA
39. Proteger e requalificar nascentes e cursos d'água	Conceitualização	SVMA

Legenda:



Plano Diretor Estratégico



Política Municipal de Mudança do Clima



Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica - PMMA



Plano de Conservação e Recuperação de Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais - PMSA



Política Municipal de Segurança Hídrica e Gestão das Águas

PRAZO	PLANOS RELACIONADOS	CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO		LONGO PRAZO	
		2021-2024	2025-2028	2029-2032	2033-2040	2041-2050
Médio						
Médio						
Longo						



4.5.

**GERAR
TRABALHO
E RIQUEZA
SUSTENTÁVEIS**

A ECONOMIA PAULISTANA PARA OS PRÓXIMOS ANOS ESTÁ BASEADA NA CAPACIDADE DA CIDADE DE SE REORGANIZAR PARA NOVOS DESAFIOS SOCIOAMBIENTAIS E ECONÔMICOS NO MOMENTO DE RECONSTRUÇÃO PÓS-PANDEMIA DA COVID-19.

São Paulo deve ser mais inclusiva e aproveitar suas potencialidades, seu protagonismo, visando a atingir suas metas de redução de emissões de CO₂ até 2050. O oferecimento de condições de produção e geração de trabalho e riqueza por todo o território do Município, além de ser estratégia para proporcionar equidade, vai favorecer o aumento da capacidade adaptativa frente aos impactos da mudança do clima.

Por outro lado, desafios como a transição do capital imobilizado em uma economia de alta emissão e baseada no consumo, para uma nova economia, circular, zero emissões, devem ser superados. O Acordo de Paris acelerou os processos de descarbonização das economias globais e São Paulo, conectada que é às cadeias globais de valor, precisa promover as suas próprias transformações.

A cidade deve empreender esforços para buscar a sustentabilidade e reduzir progressivamente externalidades negativas das atividades econômicas, propiciando a melhoria constante das práticas vigentes e apoiando a construção de novas cadeias de valor.

A adoção de estratégias de comunicação, que envolvam toda sociedade para promoção da mudança cultural e engajamento político e social relacionados à eliminação de emissões, deve ser um dos norteadores nesse processo.

Em paralelo à elaboração deste PlanClima SP, a PMSP, por sua Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Trabalho, está preparando um Plano Municipal de Desenvolvimento Econômico que dará os rumos para esses novos caminhos. Eles passam pela economia de baixo carbono, circular, sustentável, inovadora, que gera oportunidades para o empreendedorismo, novos empregos com proteção das condições de trabalho e que mantenha a vitalidade econômica e a diversidade cultural desta megacidade..

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Gerar oportunidades para o empreendedorismo e criar novos empregos e renda na economia circular e de baixo carbono;
- Disseminar informações relacionadas à mudança do clima;
- Ampliar a inclusão da educação ambiental na rede municipal de ensino enfatizando a abordagem da mudança do clima;
- Preservar os serviços ecossistêmicos;
- Apoiar a segurança alimentar;
- Reduzir a vulnerabilidade socioambiental;
- Aumentar a infiltração de água de chuva e outros serviços ecossistêmicos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Estimular o consumo responsável de energia, água e materiais e a redução da geração de resíduos;
- Reduzir a utilização de combustíveis fósseis;
- Reduzir emissões do desmatamento;
- Reduzir a destinação de resíduos orgânicos para aterros sanitários.



MARCOS DE EXECUÇÃO

ATÉ 2025

- Implementação do Plano Municipal de Desenvolvimento Econômico;
- Norma técnica estabelecida para privilegiar a adoção de embalagens reutilizáveis pelos setores industrial e de serviços no MSP;
- Programa Municipal de Educação Ambiental, incluindo temática da mudança do clima elaborado e implementado;
- Produção agrícola orgânica ativa e incorporada ao mercado de alimentos no MSP;
- Cadastro Municipal de Hortas Urbanas Comunitárias Orgânicas elaborado e atualizado anualmente;
- Legislação que estabelece critérios para implantação de hortas urbanas comunitárias orgânicas em áreas públicas aprovada e implementada;
- Mapeamento das hortas urbanas comunitárias orgânicas em espaços livres públicos do Município de São Paulo realizado e incorporado à Plataforma Sampa+Rural.

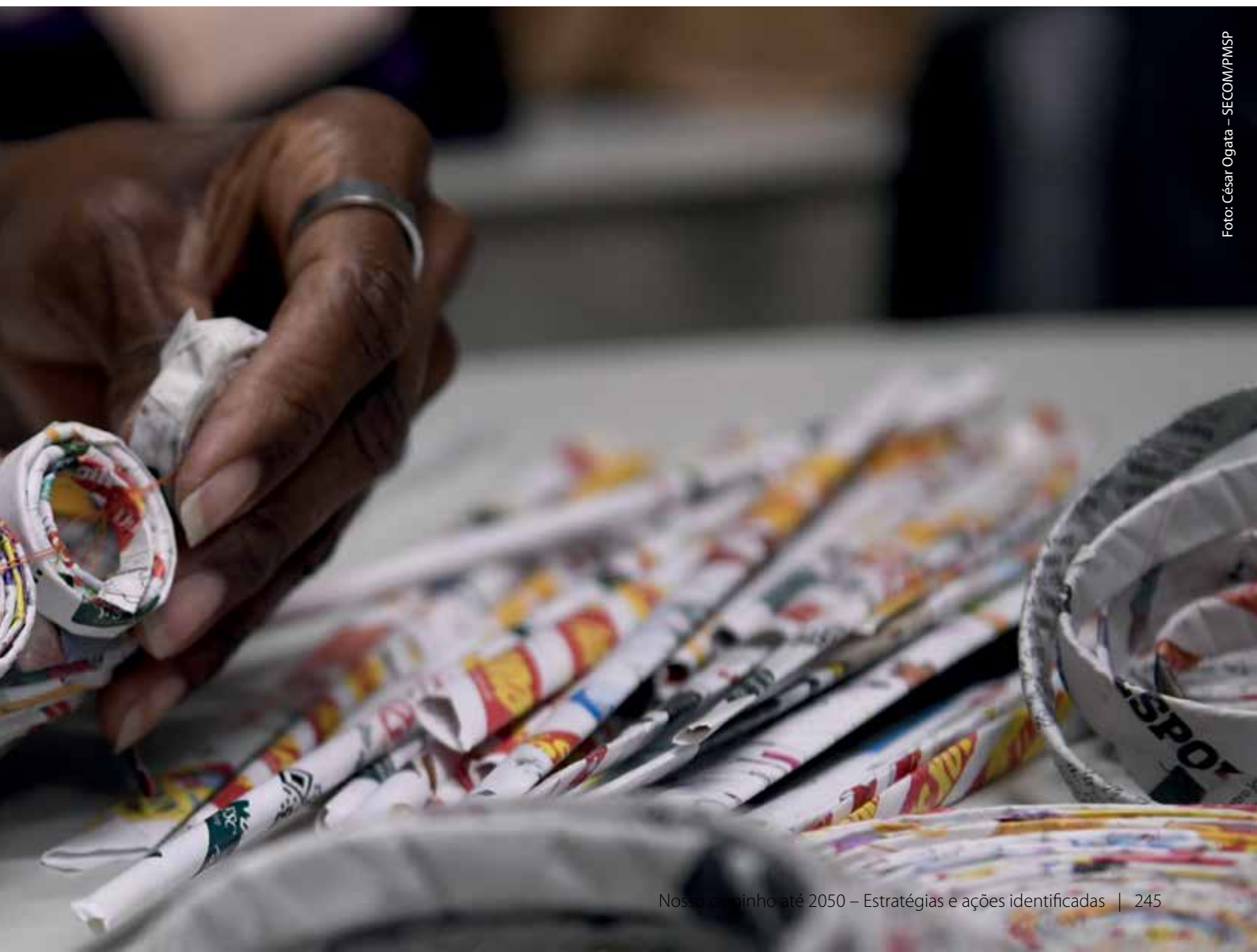


Foto: César Ogata – SECOM/PMSP

Mobilizar esforços para promover o desenvolvimento socioeconômico e a melhoria da qualidade de vida no Município de São Paulo sob a perspectiva de uma economia circular e carbono zero.

A PMSP deve empreender ação política compatível com a dimensão de sua capacidade econômica e de seus desafios para apoiar a estruturação de uma nova economia, sustentável, com zero emissão de carbono, que proteja as condições de trabalho, o empreendedorismo e a vitalidade econômica do Município. As seguintes ações complementares deverão ser consideradas:

- Ampliar as áreas de conexão de Internet sem fio aberta, com qualidade e estabilidade de sinal e Wifi Livre, principalmente nas regiões menos atendidas;
- Mobilizar esforços para promover a expansão do acesso à Internet em banda larga fixa e móvel, com qualidade e velocidade adequadas, em especial nas regiões periféricas do território.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Lei Orgânica do Município de São Paulo (Art. 148, Inciso II);
- Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei 16.050/2014);
- Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009);
- Política Nacional sobre a Mudança do Clima (Lei Federal 12.187/2009).



SECRETARIA LÍDER

SGM



PRAZO

Longo prazo (2021–2050)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2025, promover a economia circular no Município de São Paulo, reduzindo a geração e o envio de resíduos sólidos urbanos aos aterros sanitários.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Reduzir a geração desnecessária de resíduos.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Criar novos empregos na economia verde;
- Gerar oportunidades para o empreendedorismo na economia circular e de baixo carbono.



INDICADORES

- Norma técnica que privilegie a adoção de embalagens reutilizáveis em detrimento de embalagens descartáveis pelos setores industrial e de serviços no MSP, sempre que possível;
- Redução acumulada do envio de resíduos sólidos urbanos aos aterros sanitários (%);
- Percentual de vínculos ativos na cidade de São Paulo oferecidos por setores de média e alta intensidade tecnológica e de conhecimento que tenham baixo uso de recursos naturais (ODS 8.2);
- Emissão de CO₂ pelo PIB (ODS 9.4.1).



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Norma técnica estabelecida para privilegiar a adoção de embalagens reutilizáveis pelos setores industrial e de serviços no MSP;
- Implementação do Plano Municipal de Desenvolvimento Econômico.

AÇÃO 41 | Gerar trabalho e riqueza sustentáveis

Promover e aprofundar a temática da mudança do clima nas ações da Política Municipal de Educação Ambiental, fortalecendo sua implantação e ampliando os públicos-alvo.

As iniciativas desenvolvidas no bojo da Política Municipal de Educação Ambiental deverão aprofundar a inclusão da temática da mudança do clima, não só através da produção de conteúdos mais específicos, mas também de diferentes atividades. Entre elas destacam-se:

- A abordagem das questões climáticas no Currículo da Cidade e outros documentos curriculares da Rede Municipal de Ensino deverá ser aperfeiçoada, favorecendo a diversidade de ações pedagógicas a serem adotadas pela Secretaria Municipal de Ensino (SME).
- Formação continuada em mudança do clima para os seguintes públicos:
 - Profissionais da Rede Municipal de Ensino, visando à plena disseminação das informações relacionadas à mudança do clima;
 - Demais servidores da PMSP;
 - Membros integrantes de instâncias de participação pública da PMSP (conselhos gestores de parques e de unidades de conservação, Cades, Cades regionais, conselhos participativos, conselhos de escolas, dentre outras);
- Disseminação de informações, oferecimento de cursos livres e divulgação de atividades e iniciativas no campo da mudança do clima etc.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Política Municipal de Educação Ambiental (Lei 15.967/2014);
- Currículo da Cidade, destinado ao Ensino Fundamental, a partir da Base Nacional Comum Curricular;
- Programa Escolas Sustentáveis 2019-2020;
- Programa Defesa Civil nas Escolas (Decreto 54.824/2014);
- Grupo de Defesa Civil Escolar - GDE nas escolas municipais e centros de educação infantil de São Paulo (Lei 15.881/2013 e Decreto 54.824/2014).



SECRETARIA LÍDER

SME



PRAZO

Curto prazo (2021–2024)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2025, instituir o Programa Municipal de Educação Ambiental, incorporando a temática da mudança do clima.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Estimular o consumo responsável de energia, água e materiais e a redução da geração de resíduos.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Disseminar informações relacionadas à mudança do clima;
- Ampliar a inclusão da educação ambiental na rede municipal de ensino, enfatizando a abordagem da mudança do clima.



INDICADORES

- Elaboração e implementação do Programa Municipal de Educação Ambiental, incluindo a temática da mudança do clima;
- Capacitações formais de educação ambiental, com diretrizes da temática da mudança do clima, ofertadas a profissionais da Educação;
- Capacitações formais de educação ambiental, com diretrizes da temática da mudança do clima, ofertadas ao público geral;
- Índice de adesão a atividades de educação ambiental (%);
- Índice de certificados emitidos em atividades de educação ambiental (%).



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Programa Municipal de Educação Ambiental incluindo temática da mudança do clima elaborado e implementado.

Fortalecer as atividades econômicas ambiental e socialmente sustentáveis na zona rural do Município de São Paulo, em especial a produção local, familiar e orgânica de alimentos.

Fomento a atividades econômicas que compatibilizem a geração de empregos, a igualdade de gênero, a inserção dos jovens, a manutenção da paisagem rural e a conservação das áreas prestadoras de serviços ambientais. Dentre as atividades identificadas estão:

- Fomento à agricultura orgânica e agroecológica na zona rural do Município, por meio da capacitação técnica dos agricultores e do fortalecimento de cadeias de valor, propiciando aumento do valor agregado da produção agrícola e da implementação de instrumentos econômicos de incentivo à conversão agroecológica, entre os quais o pagamento por serviços ambientais (PSA).
- Incentivo ao empreendedorismo de base comunitária e fortalecimento de cooperativas já existentes, ou que vierem a ser criadas, no Município de São Paulo;
- Fomento aos circuitos curtos de comercialização dos produtos *in natura* e processados, oriundos da zona rural do Município de São Paulo.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Plano Municipal de Segurança Alimentar e Nutricional 2016-2020 (Resolução SDTE 1/2016);
- Plano de Conservação e Recuperação de Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais - PMSA (Resolução Cades 202/2019);
- Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei 16.050/2014);
- Plano Municipal de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres - Planpavel (em elaboração, por determinação do PDE);
- Plano Municipal de Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável - PMADRSS (em elaboração, por determinação do PDE).



SECRETARIA LÍDER

SMDet



PRAZO

Médio prazo (2021–2032)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



METAS

- Até 2025, que 60% das propriedades agropecuárias do Município promovam práticas agroambientais satisfatórias, de caráter sustentável.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Reduzir a utilização de combustíveis fósseis;
- Reduzir emissões do setor AFOLU.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Preservar os serviços ecossistêmicos;
- Gerar empregos e renda sustentáveis e fixadores de população;
- Apoiar a segurança alimentar.



INDICADORES

- Produtores agrícolas em processo de transição agroecológica (%);
- Produtores agrícolas com certificação de produção orgânica (%);
- Produtores agrícolas convencionais (%);
- Produtores agrícolas seguindo o Protocolo de Boas Práticas Agroambientais (%);
- Produtores agrícolas no programa de PSA;
- Feiras parceiras cadastradas.



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Produção agrícola orgânica ativa e incorporada ao mercado de alimentos no MSP.



AÇÕES IDENTIFICADAS PARA FUTUROS ESTUDOS E ANÁLISES

- Ampliar o acesso de alimentos orgânicos ou agroecológicos na merenda escolar da rede municipal de ensino.

Fomentar estratégias de agricultura urbana orgânica.

Incentivo à agricultura orgânica urbana em terrenos e espaços públicos livres sem uso, permitindo maior proximidade entre produção e consumo sustentáveis. Ampliação da educação nutricional e ambiental, além de diminuição das distâncias entre a produção e o consumo.

A ação atingirá os resultados por meio, dentre outras, das seguintes ações:

- Definir regras e diretrizes para a utilização dos espaços livres públicos com hortas comunitárias;
- Incorporar no Sampa+Rural o mapeamento de hortas comunitárias em espaços livres públicos;
- Fortalecer o Programa Operação Trabalho (POT) Hortas e Viveiros na Comunidade.



ORIGEM / CONTEXTO LEGAL / ALINHAMENTO

- Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei 16.050/2014);
- Projeto Hortas e Viveiros Urbanos, do Programa Operação Trabalho (Lei 13.689/2003);
- Plano Municipal de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres - Planpavel (em elaboração, por determinação do PDE);
- Plano Municipal de Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável - PMADRSS (em elaboração, por determinação do PDE).



SECRETARIA LÍDER

SMSUB



PRAZO

Curto prazo (202–2024)



TRANSVERSALIDADE ENTRE ESTRATÉGIAS (0 A 4)

Rumo ao carbono zero em 2050



Adaptar a cidade de hoje para o amanhã



Proteger pessoas e bens



Mata Atlântica, precisamos de você!



Gerar trabalho e riqueza sustentáveis



OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL





METAS

- Até 2025, realizar mapeamento, cadastro e definição legal de critérios técnicos relacionados à implantação e manutenção de hortas urbanas comunitárias orgânicas no Município de São Paulo.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGAÇÃO

- Reduzir a destinação de resíduos orgânicos para aterros sanitários.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ADAPTAÇÃO

- Reduzir a vulnerabilidade socioambiental;
- Gerar empregos e renda sustentáveis;
- Aumentar a infiltração de água de chuva e outros serviços ecossistêmicos;
- Aumentar a segurança alimentar.



INDICADORES

- Elaborar o Cadastro Municipal de Hortas Urbanas Comunitárias Orgânicas;
- Definir e estabelecer legalmente critérios para implantação de hortas urbanas comunitárias orgânicas em áreas públicas;
- Número de hortas urbanas comunitárias orgânicas no Município de São Paulo, por subprefeitura (un);
- Espaços livres públicos dedicados à agricultura urbana no Município de São Paulo (m²);
- Realizar o mapeamento das hortas urbanas comunitárias orgânicas em espaços livres públicos do Município de São Paulo e incorporá-lo à Plataforma Sampa+Rural;
- Gastos de investimento no Programa Operação Trabalho para o eixo Hortas e Viveiros na Comunidade (reais);
- Parcerias ou programas apoiados para realização de cursos técnicos de capacitação nos temas agricultura urbana, educação nutricional e educação ambiental (un);
- Trabalhadores envolvidos em atividades de agricultura urbana no Município de São Paulo (indivíduos).



MARCOS DE EXECUÇÃO

- Cadastro Municipal de Hortas Urbanas Comunitárias Orgânicas elaborado e atualizado anualmente;
- Legislação que estabelece critérios para implantação de hortas urbanas comunitárias orgânicas em áreas públicas aprovada e implementada;
- Mapeamento das hortas urbanas comunitárias orgânicas em espaços livres públicos do Município de São Paulo realizado e incorporado à Plataforma Sampa+Rural.

Tabela 30: Prazos de implementação das ações da Estratégia Gerar Trabalho e Riqueza Sustentáveis.

AÇÕES	STATUS	DEPARTAMENTO / INSTITUIÇÃO LÍDER
GERAR TRABALHO E RIQUEZA SUSTENTÁVEIS		
40. Mobilizar esforços para promover o desenvolvimento socioeconômico e a melhoria da qualidade de vida no Município de São Paulo sob a perspectiva de uma economia circular e carbono zero	Conceitualização	SGM
41. Promover e aprofundar a temática da mudança do clima nas ações da Política Municipal de Educação Ambiental, fortalecendo sua implantação e ampliando os públicos alvo	Em andamento	SME
42. Fortalecer as atividades econômicas ambiental e socialmente sustentáveis na zona rural do Município de São Paulo, em especial a produção local, familiar e orgânica de alimentos	Em andamento	SMDET
43. Fomentar estratégias de agricultura urbana orgânica	Conceitualização	SMSUB

Legenda:



Plano Diretor Estratégico



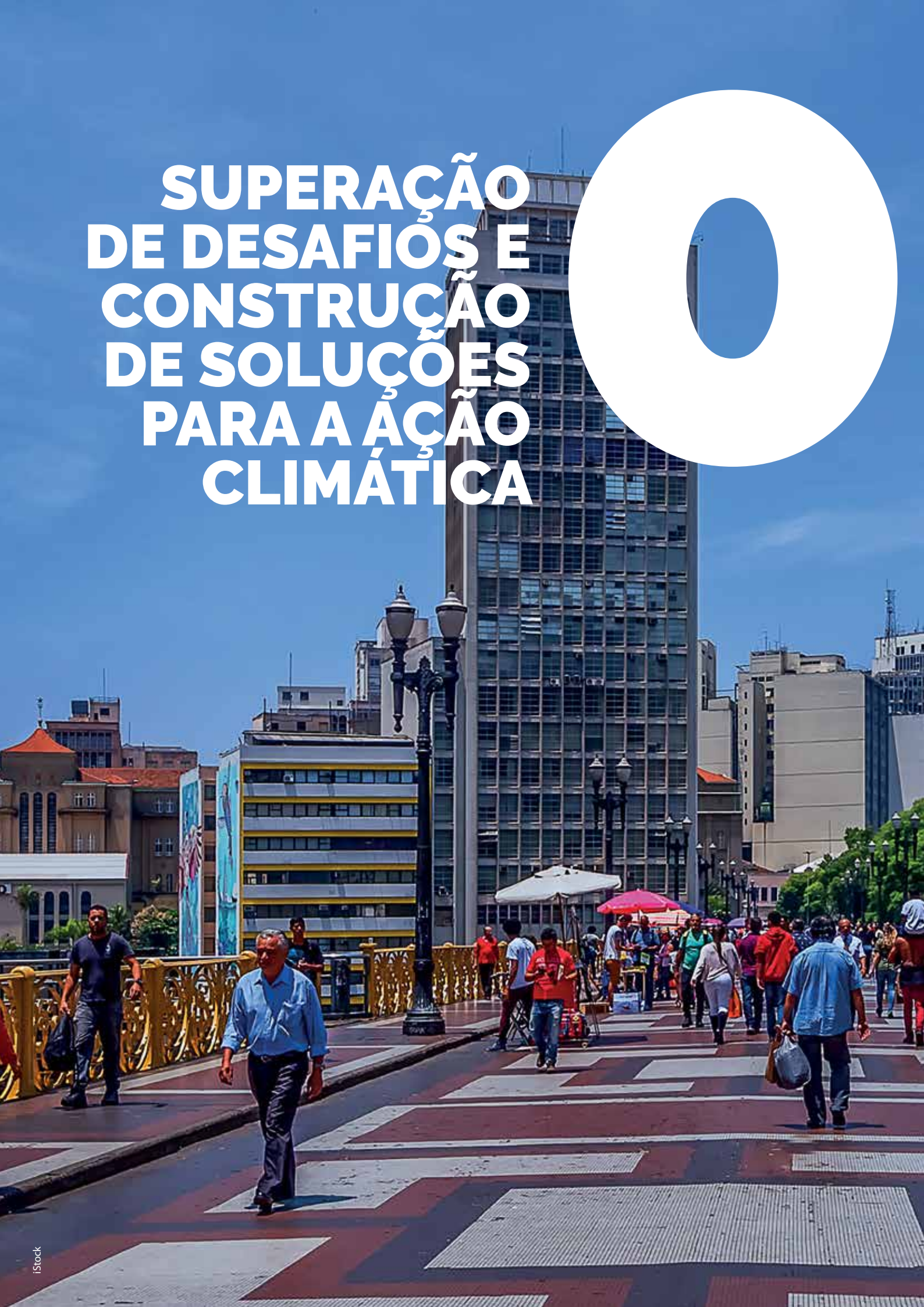
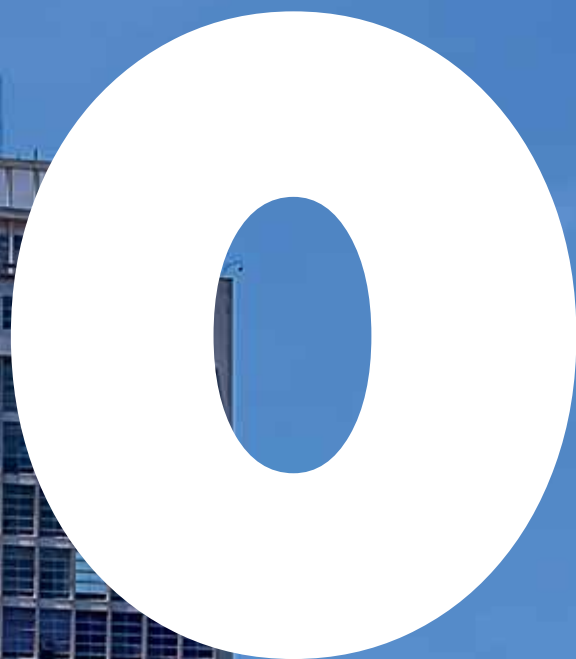
Política Municipal de Mudança do Clima



Plano de Conservação e Recuperação de Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais - PMSA

PRAZO	PLANOS RELACIONADOS	CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO		LONGO PRAZO	
		2021-2024	2025-2028	2029-2032	2033-2040	2041-2050
Longo						
Curto						
Médio						
Curto						

SUPERAÇÃO DE DESAFIOS E CONSTRUÇÃO DE SOLUÇÕES PARA A AÇÃO CLIMÁTICA





Eu quero ter dignidade outra vez
Quero respeito e muito mais amor
Sou Camisa 12 e vim aqui pra lhe dizer
Que eu acredito na força do professor
Foi minha mãe
O primeiro acorde do meu pensamento
Que acendeu a luz do meu conhecimento
E me deu forças pra caminhar
E na minha escola de samba
Onde os mestres são bambas
Aprendi a rir e a chorar, oi!
Eu batuquei em defesa da nossa cultura
Pela força e a bravura
Aos heróis do nosso tempo
Que não se entregam jamais
Apesar das injustiças e assédios morais

(Professores, Camisa 12 Orgulhosamente Desfila Essa Homenagem a Vocês,
Mestres Na Arte de Ensinar; Anderson de Deus, Casinha, Evandro Malandro,
Jackson do Cavaco, Ricardo Martins, Wilson Bizzar)⁴¹

⁴¹ Samba enredo da escola Gremio Recreativo Cultural Escola de Samba Camisa 12 (GRCES Camisa 12), no ano de 2019, no Carnaval de São Paulo. Fonte: 1) <https://www.letras.mus.br/grces-camisa-12/samba-enredo-2019-professores-camisa-12-orgulhosamente-desfila-essa-homenagem-a-voces-mestres-na-arte-de-ensinar/> (acesso em 28/12/2020); 2) <https://www.youtube.com/watch?v=01szQAXt9gs> (acesso em 28/12/2020).

5.1. Educação para uma cidade resiliente e neutra em emissões

A crise socioambiental é um dos mais importantes e complexos desafios a ser enfrentado pela sociedade, pois as intervenções humanas com intensa degradação dos recursos ambientais, potencializada pelo desenvolvimento da ciência, do conhecimento e da velocidade da comunicação, resultaram no surgimento de toda espécie de riscos que ameaçam a existência da própria humanidade (Santos, 1997; Beck, 1997; Leff, 2001).

Nesse cenário, em que emergem as externalidades do processo econômico, e no momento em que a mudança do clima em escala global se faz presente em nossas vidas, a reflexão abrange dimensões do campo da política, economia, produção e consumo. Para lidar com tudo isso, há um importante fio condutor e transversal, que passa, inclusive, pelo equacionamento dos problemas socioambientais cada vez mais exacerbados: a Educação.

Ao longo das últimas décadas, a educação ambiental surge como um caminho possível em direção a mudanças de valores, comportamentos, sentimentos e atitudes, a serem alcançadas por todos, de forma permanente e continuada (Sorrentino e Trajber, 2007). Amparada pela ética ecológica, passa a ser um importante instrumento de promoção da conscientização da sociedade sobre a necessidade e a urgência de transformações no modo de vida contemporâneo, visando à sustentabilidade e à construção de uma sociedade mais equitativa e ecologicamente equilibrada.

Essa abordagem implica na interiorização do conhecimento, com senso crítico e consciência, para que as práticas cotidianas sejam percebidas, avaliadas e modificadas, e transformem a maneira como enxergamos e nos relacionamos com o meio em que vivemos. Ela está presente na Política Nacional do Meio Ambiente (1981) e na Constituição Federal (1988), instrumentos basilares que orientam as políticas públicas de estados e municípios. Mais recentemente, foi introduzida na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA, 1999) e na Política Municipal de Educação da cidade de São Paulo (PMEA, 2014), nas quais o ponto focal passa a ser a relação do homem com seu meio, na perspectiva de sua visão de mundo e ética, onde é possível construir e estabelecer um olhar crítico e alternativo para a racionalidade econômica do mundo globalizado. A sociedade é instigada e sensibilizada para “(...) exigir justiça social, cidadania nacional e planetária, autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza” (Reigota, 1998).

A educação ambiental não se restringe ao ensino formal, ao ambiente escolar ou acadêmico: seu caráter transdisciplinar e abrangente permeia a vivência dos indivíduos e pode estar inserido nas ações do terceiro setor, nas empresas, igrejas, associações comunitárias, em programas de educação popular, enfim, em uma série de iniciativas e movimentos de variados segmentos da sociedade.



Há um importante fio condutor e transversal, que passa, inclusive, pelo equacionamento dos problemas socioambientais cada vez mais exacerbados: a Educação.

Assim, o papel dos sistemas culturais, das crenças e percepções diferenciadas de mundo adquirem importância, pois trazem novos olhares e perspectivas nas transformações e mudanças necessárias para a preservação e conservação do meio ambiente e diminuição das desigualdades socioeconômicas e ambientais da população mais vulnerável. A sustentabilidade pressupõe a democracia participativa, a descentralização econômica e a reapropriação da natureza, com diversificação da economia e formas alternativas de desenvolvimento apoiadas na ciência e nas novas tecnologias. Se a ciência e o conhecimento contribuíram para forjar a sociedade contemporânea com seus riscos e ameaças, será também por meio das inovações tecnológicas que conseguiremos superar a mudança climática e a crise socioeconômica que tanto nos desafia.

NOVOS CAMINHOS, POSSIBILIDADES E OPORTUNIDADES

A nova compreensão do mundo contemporâneo possibilita que o conceito de ambiente seja incorporado em todos os setores da sociedade, nas esferas do campo do conhecimento, da política e da construção de uma nova economia, favorecendo as mudanças necessárias de nosso tempo (*Ibidem*, 2001).

O conceito da nova economia⁴², iniciado na década de 1970 e ainda em construção e apropriação, pode privilegiar aspectos do campo da economia ou ser mais abrangente e abarcar a sustentabilidade em todas as formas e o cuidado com o bem-estar e qualidade de vida dos indivíduos, dos cidadãos, que, na visão da economia tradicional e linear, foi transformado em consumidor de produtos com obsolescência programada.

A economia circular⁴³, intrinsicamente ligada à nova economia, se inspira nos ecossistemas naturais. Os resíduos gerados no processo produtivo passam a ser insumos para novos produtos. É um repensar sobre as práticas econômicas e vai além de processos como reduzir, reutilizar e reciclar (os três Rs), pois envolve a concretização e a efetivação do modelo de desenvolvimento sustentável ao mundo moderno, isso é, da incorporação de um sistema regenerador, com foco na minimização da utilização de recursos naturais, geração de resíduos, emissões e perdas de energia por meio da desaceleração e diminuição dos ciclos de produção.

De acordo com o *The Circularity Gap Report* (2019), divulgado pela organização *Circle Economy* em Davos, na Suíça, durante a reunião anual do Fórum Econômico Mundial em 2020, somente 9% da economia global é circular, demonstrando que os países reutilizam menos de 10% das 92,8 bilhões de toneladas de minerais, combustíveis fósseis, metais e biomassa utilizados anualmente em processos produtivos. Segundo o estudo, somente a transição para uma economia circular pode otimizar ou maximizar as chances da sociedade mundial se preparar para o enfrentamento à mudança do clima, permitindo, assim, que os governos, em suas diferentes escalas, possam atender ao Acordo de Paris.

Além do papel dos governos, a sociedade e nós, como indivíduos, somos também responsáveis pela construção de uma nova reflexão acerca de nossas necessidades materiais. Devemos repensar o consumo no sentido largo do termo, dar as boas-vindas à ideia de nos tornarmos cidadãos e usuários de produtos e serviços, ao invés de proprietários. Podemos, por exemplo, alugar veículos, equipamentos, eletrodomésticos, imóveis etc. - há uma infinidade de possibilidades a serem colocadas em prática. Esse movimento, denominado *pay per use*, já está em curso: pague por aquilo que usar. A hora é de desapegar, pois podemos ser melhores e avançar, porque não somos aquilo que possuímos, mas aquilo que nos liberta.

As cidades, ao incorporar o conceito da nova economia, possuem imensas oportunidades de promover a equidade social por meio da inovação dos setores de mobilidade, ambiente construído, sistemas alimentares, efetivação de circuitos fechados de nutrientes biológicos e a recirculação de materiais duráveis, potencializados pelas compras públicas governamentais.

Na adoção desse novo paradigma socioeconômico e ambiental, a educação ambiental, em seus diferentes contextos, é um dos caminhos na orientação e preparação de todos os setores da sociedade rumo a uma cidade mais humana e acolhedora e de zero emissões em 2050.

⁴² A nova economia pressupõe a existência da competitividade, empreendedorismo, inovação, sustentabilidade e novos mercados. Sua essência é a geração de oportunidades, pelo repensar e melhorar práticas vigentes ou implementar novas práticas de geração de valor (Balestrin e Verschoore, 2008).

⁴³ O conceito, desenvolvido na década de 1970, pelos pesquisadores, acadêmicos e ambientalistas John T Lyle e Walter Stahel, ficou conhecido por meio de Ellen MacArthur, que criou a Fundação Ellen MacArthur, em 2010, para divulgar essas ideias entre líderes governamentais, corporações globais e instituições acadêmicas.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA CIDADE

A Universidade Aberta do Meio Ambiente e Cultura de Paz (UMAPaz), da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente, atua desde 2005 na gestão da PMEA e possui como propósito a difusão da educação socioambiental por meio da oferta de atividades e cursos na melhoria ambiental e na cultura da paz na cidade, fomentando a criação de redes de participação socioambiental. As atividades realizadas pela Divisão de Difusão e Projetos em Educação Ambiental (DDPEA) visam à formação de multiplicadores para a disseminação de práticas sustentáveis em parques municipais e outros equipamentos e espaços públicos, incentivando a participação de atores formais e não formais no desenvolvimento de ações sobre temáticas socioambientais no Município.

A educação ambiental promovida pela UMAPaz incorpora a abordagem da mudança do clima nas diversas temáticas desenvolvidas. Os projetos podem se originar a partir de demandas, mas deriva fundamentalmente de diagnósticos que direcionam e dão sentido ao planejamento estratégico para transformação e mudanças desejáveis na sociedade.

As questões sobre a problemática urbana e a mudança climática são abordadas, desde 2017, no curso Sustentabilidade Urbana – Práticas e Reflexões, promovido pela Secretaria Municipal da Saúde (Supervisão em Vigilância Sanitária - Suvis Sudeste) em parceria com a Secretaria do Verde e do Meio Ambiente - Departamento de Educação Ambiental da UMAPaz, cujo objetivo é a promoção da discussão de temas relacionados à sustentabilidade urbana entre profissionais que atuam na vigilância em saúde, com oferta de vagas a população em geral.

No intuito de disseminar informações e conhecimento sobre sustentabilidade ambiental, em 2019, as secretarias municipais do Verde e do Meio Ambiente (SVMA - UMAPaz) e Educação (SME) firmaram o compromisso de promover a formação continuada de professores da rede

pública priorizando temas como: mudança climática, consumo consciente e práticas pedagógicas, a partir do conceito de sustentabilidade. Nesse compromisso está prevista a formação de um grupo de trabalho com a Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) para planejamento e implementação de ações que contemplem tópicos como cultura de paz, direitos humanos e comunicação não violenta.

A SME coordena também o Curso Enchentes na Cidade de São Paulo: o Papel da Educação no Cuidado e Prevenção, iniciado em 2019 e em parceria com SMSU, SMS, Amlurb e SVMA, com o objetivo de disseminar conhecimentos que auxiliem na prevenção de acidentes em áreas de risco, integrando a Defesa Civil, a Saúde, as escolas e as comunidades, através da formação de docentes e multiplicação do aprendizado junto aos educandos. Nessa abordagem, a compreensão dos riscos, como alagamentos, escorregamentos, secas etc., passa pela percepção de que essas ocorrências estão sendo potencializadas pela mudança do clima.

A ampliação do tema sobre a defesa civil e os riscos de desastres contribuirá para a interiorização da percepção dos riscos a partir de uma perspectiva individual e coletiva, aumentando a sensibilização e a conscientização acerca da necessidade da autoproteção frente às ameaças. Nesse sentido, a comunidade escolar poderá identificar ameaças e os riscos em seu ambiente e entorno, bem como suas vulnerabilidades, modificar e construir comportamentos e atitudes voltados para uma cultura de prevenção.

Em apoio às políticas públicas municipais, a SME desenvolve projetos como: a) Escolas Sustentáveis, desdobramento do Compromisso intersetorial identificado acima, que promove, principalmente, a formação continuada de professores; b) Compostagem nas Escolas, em parceria com a Amlurb, cujo objetivo é sensibilizar os educandos para questões relacionados a consumo, geração e destinação adequada de resíduos em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e c) o projeto Educação Socioambiental, com propósito de incentivar a participação e o protagonismo infanto-juvenil, a inclusão, a criatividade, a leitura crítica, a experimentação e a aposta nas formas colaborativas de produção e partilha de conhecimentos.

Esse último projeto, implantado desde 2008, tem estreita relação com o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, documento oriundo da Rio-92 que aborda a necessidade da democratização dos meios de comunicação. Encontra-se em planejamento a disponibilização do curso EaD Imprensa Jovem *Online*, que terá como temática geral a desinformação e as *fake news* e, como tema específico, a relação entre desinformação e a mudança do clima. Na edição relacionada ao processo de mobilização e engajamento para a construção do Plano de Ação Climática, o desafio das equipes do projeto Imprensa Jovem seria apresentar ações para mitigação e adaptação, especialmente para as comunidades mais vulneráveis. Esse processo não foi concluído devido a pandemia provocada pelo COVID 19.

Os projetos aqui identificados possuem como premissa a educação ambiental crítica, visando à educação como elemento de transformação social, baseada no diálogo, no exercício da cidadania e no fortalecimento dos sujeitos, onde o meio ambiente é concebido como objeto de transformação e lugar de emancipação (Sauvé, 2005). Também foi incorporado o conceito de escolas sustentáveis onde “uma educação integral deve incitar não apenas responsabilidades ecológicas, mas convidar para repensarmos nossas próprias vidas e o modelo de sociedade” (Trajber e Sato, 2010).

Com o propósito de fortalecer a abordagem da mudança do clima na educação ambiental do Município, destacamos alguns projetos e ações exitosos desenvolvidos pela UMAPaz:

PROJETOS:

- Agenda ambiental SVMA (implantação da reciclagem de resíduos);
- Agenda Participativa nos Cades, fóruns e formação de conselheiros;
- Gestão Ambiental e Participação Social na Implantação de Parques Municipais (Finalista no Premia Sampa 2020);
- Jovens Empreendedores Ambientais na Área de Preservação Ambiental (APA) Capivari e Bororé-Colônia;
- Sustentabilidade Urbana e Oficinas do Pensamento à Prática.

CURSOS:

- Enchentes na Cidade de São Paulo: o Papel da Educação no Cuidado e Prevenção Enchentes;
- Falando sobre Resíduos nos Parques;
- Sustentabilidade Urbana: Práticas e Reflexões.

MUDANÇA DE PARADIGMA

Há oportunidades para fortalecer e incrementar a educação ambiental na cidade de São Paulo aprofundando o tema mudança climática, com capacitação dos servidores públicos e formação continuada de professores e alunos da rede municipal, assim como a sociedade em geral, com disseminação de informações e conhecimentos, que contribuirão para intensificar as mudanças de comportamento em favor da sustentabilidade.

Não podemos esquecer, contudo, que, nesse processo há necessidade de mudança de paradigma, pois, para além de ações para mitigar os desastres ecológicos e a mudança climática, é preciso entender a necessidade de um novo modelo de desenvolvimento, baseado na cooperação e na solidariedade, na desaceleração do ritmo de produção e de consumo atuais, o que pode dar lugar a outro modo de progresso e desenvolvimento. Fundamental é a mudança das técnicas e das finalidades da produção e, portanto, do modo de vida (Papa Francisco, 2015).

Na trajetória de construção deste Plano de Ação Climática, a Educação foi pensada como eixo transversal devido à relevância que permeia todas as ações de mitigação e adaptação propostas para tornar a cidade menos desigual e mais bem adaptada à mudança do clima. Entre os objetivos a serem alcançados, está o apoio ao desenvolvimento de capacidades e conhecimentos para apropriação da questão climática pela sociedade, fortalecendo a cultura de engajamento que permita a superação dos desafios socioambientais e promova as oportunidades trazidos pela mudança do clima.



Um novo modelo de desenvolvimento, baseado na cooperação e na solidariedade, na desaceleração do ritmo de produção e de consumo atuais, pode dar lugar a outro modo de desenvolvimento.

5.2. Governança para implementação da ação climática

A governança na administração pública brasileira é definida pelo Decreto Federal 9.203/2017 como o conjunto de mecanismos de liderança, estratégia e controle, postos em prática para avaliar, direcionar e monitorar a gestão, com vistas à condução de políticas públicas e à prestação de serviços de interesse da sociedade. Seus princípios são: capacidade de resposta; integridade; confiabilidade; melhoria regulatória; prestação de contas e responsabilidade; e transparência. A governança é exercida pela liderança, pela estratégia e pelo controle.

O pano de fundo para o exercício da governança é a Constituição Federal (CF), que estabelece as competências da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, como, por exemplo, na gestão energética, no direito penal ou no direito urbanístico.

Compete aos municípios (artigo 30, CF) legislar sobre assuntos de interesse local, suplementando a legislação federal ou estadual no que couber. Além disso, compete aos municípios a organização e a prestação dos serviços públicos de interesse local, a educação infantil e fundamental, o atendimento à saúde, a promoção do adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso do parcelamento e da ocupação do solo urbano, e a promoção do patrimônio histórico-cultural local.

Assim, a competência municipal está estreitamente ligada à mudança do clima, principalmente naquilo que se refere à adaptação aos seus impactos, dado que estes são caracteristicamente assuntos de interesse local.

Há setores da administração pública em que União, Distrito Federal, estados e municípios têm competência comum (artigo 23, CF), entre os quais se destacam a saúde e assistência pública, o patrimônio histórico, artístico e cultural, a cultura, a educação e a ciência, a proteção ao meio ambiente e o combate à poluição, o provimento habitacional, o saneamento básico, o combate à pobreza, a educação de trânsito etc.

As diretrizes federais para a ação municipal também estão formuladas em dois instrumentos essenciais, o Estatuto da Cidade (Lei Federal 10.257/2001) e o Estatuto da Metrópole (Lei Federal 13.089/2015), que oferecem o pano de fundo para a organização dos municípios brasileiros.

É importante destacar, também, que o Município de São Paulo é central na Região Metropolitana de São Paulo. Com isso, determinadas questões demandam tratamento para além de suas fronteiras, com o Governo do Estado no papel de articulador dessas demandas. A gestão compartilhada de funções públicas de interesse comum, característica das regiões metropolitanas, é regulamentada pelo Estatuto da Metrópole. No entanto, isso não impede a articulação direta entre os municípios para resolverem assuntos de interesse comum, em ação colaborativa.

Pode-se dizer que a mitigação das emissões de GEE está mais fortemente dependente da União e do Estado, dado que, nas cidades, as maiores emissões derivam de consumos energéticos, bem como da política industrial praticada, em especial a dos combustíveis e a automotiva, atividades fora da competência dos municípios. Isso demonstra, também, a relevância dos capitais privados para a redução das emissões de GEE e a da adaptação. A compulsoriedade que se aplica aos municípios na ação climática é aquela que deriva da obediência às diretrizes gerais emanadas das esferas federal e estadual e dos papéis desempenhados pela iniciativa privada, ressalvadas as competências constitucionais de estrito interesse local (artigo 30 da CF).

Não apenas ações governamentais condicionam a ação climática. É de se destacar a

informação anualmente trazida por uma das maiores resseguradoras do mundo, a Munich Re (Munich Re, 2020), de como não apenas o número de catástrofes naturais está aumentando, mas como os valores de seguros pagos aumenta a cada ano. A mudança do clima impõe mais uma variável complexa, a do custo da ocorrência de seus impactos adversos, tanto nos setores públicos como nos privados.

Em uma perspectiva sistêmica, o Bank for International Settlements publicou um estudo (BIS, 2020), que aponta que a mudança do clima afeta diretamente a estabilidade do setor financeiro em todos os lugares do mundo, reconhecendo as limitações dos modelos atuais, a complexidade e a intrínseca não linearidade dos fenômenos relacionados. Há duas naturezas para o risco sob este ponto de vista: uma física e outra da transição. O risco físico está ligado a desastres ou outras ocorrências relacionadas ao clima que causem danos às pessoas ou às organizações. Representam custos econômicos e perdas financeiras que afetam o desempenho das empresas, uma vez que podem gerar destruição do capital e perda de lucratividade. Já o risco da transição pode ser entendido como aquele que resulta dos impactos de uma rápida transição para o baixo carbono, o que pode incluir mudanças de políticas, rupturas tecnológicas ou suas limitações, além de mudanças nos mercados e nas normas sociais. Por exemplo: é claro que boa parte das cadeias produtivas está, direta ou indiretamente, associada ao petróleo e, em sendo assim, elas serão inexoravelmente impactadas pela transição. Cinco foram os principais riscos financeiros apontados nesse estudo:

1. risco de crédito: os riscos climáticos podem induzir à deterioração da capacidade dos tomadores em pagar seus débitos e a consequente deterioração dos ativos;
2. risco de mercado: a percepção de investidores sobre a rentabilidade

de mercados pode variar drasticamente em um cenário de mudança, no qual ativos significativamente perdem valor, o que pode gerar uma liquidação que derruba o mercado;

3. risco de liquidez: pode afetar instituições bancárias ou não pois, se afetadas por crises de risco de crédito ou de mercado, poderão ter dificuldade de refinanciar a si próprias no curto prazo, potencialmente afetando o mercado de empréstimos;
4. risco operacional: é aquele que deriva da direta exposição aos riscos climáticos, como por exemplo, instalações afetadas por uma inundação, que podem gerar perdas em uma cadeia produtiva;
5. risco de seguro: ligado às seguradoras e resseguradoras, pode tanto derivar de pedidos de indenização por seguros, mas potencialmente derivam dos preços subestimados de riscos de transição.

Essa pequena mostra de como a mudança do clima pode afetar a estabilidade financeira dos países, regiões ou cidades — e que a pandemia da Covid 19 exemplificou com as consequências que trouxe para inúmeras cadeias produtivas — mostra as dificuldades que teremos todos, como sociedade, de enfrentar.

Vai daí que o controle da ação climática pelo Município de São Paulo congrega variáveis complexas, as quais acabam por restringir seu poder de ação.

A circunstância específica que envolve este PlanClima SP é o cumprimento do Acordo de Paris (UNFCCC, 2015), subsidiado pelo relatório denominado *Global Warming of 1,5 °C* (IPCC, 2018c), o qual apontou que⁴⁴: a) para limitar o aquecimento global a 1,5 °C até 2100, as emissões de CO₂ deverão cair cerca de 45% relativamente a 2010 até 2030 e serem eliminadas até 2050; b) para limitar o aquecimento global em 2 °C, as emissões de CO₂ deverão diminuir 25% até 2030 e serem eliminadas até 2070. O compromisso *Deadline 2020*, assumido por São Paulo junto com outras grandes cidades do mundo e a C40, busca a neutralização das emissões até 2050.

O papel das cidades (e dos chamados governos subnacionais) foi reconhecido pelo Acordo de Paris. A mútua dependência entre países, regiões e cidades motivou o IPCC a produzir o relatório denominado *Summary for Urban Policy Makers – What the IPCC Special Report on Global Warming of 1.5 °C Means for Cities*⁴⁵ (IPCC, 2018d), no qual afirma que a ciência do clima precisa ser aces-

⁴⁴ *Global Warming of 1,5 °C* é, em português, Aquecimento Global de 1,5 °C, que é um relatório do IPCC sobre os impactos do aquecimento global de 1,5 °C acima dos níveis pré-industriais e relacionado às trajetórias de emissões de GEE, no contexto do incremento da resposta global à ameaça da mudança do clima, desenvolvimento sustentável e esforços para erradicar a pobreza. As principais trajetórias vêm indicadas no item C.1 do Sumário para Elaboradores de Políticas desse relatório.

⁴⁵ Esse título, em português, é: Sumário para os Produtores de Políticas Urbanas – O que o Relatório do IPCC sobre o Aquecimento Global de 1,5 °C Significa para as Cidades. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2018/12/SPM-for-cities.pdf> (acesso em 12/10/2020).

sível aos produtores das políticas urbanas, porque sem eles não será possível limitar o aquecimento global a 1,5°C, ainda que os destinatários prioritários da questão climática sejam decisores nacionais ou internacionais, públicos ou privados.

As cidades, em sua vida cotidiana, têm atividades que extrapolam suas fronteiras, desde a produção de alimento até o comércio ou o abastecimento energético, por exemplo. Além disso, uma cidade pode aprender com as experiências de outra cidade e ampliar as possibilidades de efeitos positivos no rumo da mitigação de gases de efeito estufa e da adaptação aos impactos da mudança do clima. Há, ainda, uma questão cultural a ser destacada: como a maior parte da população do planeta já vive em cidades (ONU/Department of Economic and Social Affairs, 2018a), é nelas que se constrói o modo de vida, o conhecimento, os valores etc. que afetarão as transformações demandadas pela mudança do clima. Daí seu papel nevrálgico.

GOVERNANÇA CLIMÁTICA SEGUNDO O IPCC

Como dito no capítulo 2 (Riscos climáticos no Município de São Paulo), o risco resulta da interação entre os perigos ou ameaças, com a vulnerabilidade e a exposição (IPCC, 2014e). A governança climática, por consequência, precisará atuar nessas três variáveis principais para aumentar nossa condição de superar as adversidades acarretadas pela mudança do clima. Ou seja, é necessário investir em nossa capacidade adaptativa (IPCC, 2018b), entendida como a habilidade dos sistemas, instituições, sociedade e outros organismos de se ajustarem a um dano potencial, para tomar vantagem de oportunidades ou para se preparar e responder às consequências.

Além dessa diretriz, há duas outras recomendadas pelo IPCC: não atingir pontos de não retorno do equilíbrio dinâmico dos sistemas naturais e não adotar medidas que provoquem arrependimento depois.

Os pontos de não retorno no sistema climático são definidos como aqueles nos quais as alterações são consideradas como irreversíveis, pois podem ser tão grandes que é impossível, ou extremamente difícil ou custoso, retornar ao seu estado original. Além disso, há muita incerteza com o que poderá acontecer quando atingido o ponto de não retorno, pois a velocidade e a natureza dessas alterações permitem supor que haverá um momento a partir do qual a mudança pode acelerar-se e seus efeitos ambientais, sociais e econômicos se tornam irreversíveis (IPCC, 2007).

Com essa preocupação, os tomadores de decisão públicos ou privados devem pensar cuidadosamente sobre:

- a. O tempo e a sequência das decisões, para preservar opções;
- b. A manutenção da contínua produção de conhecimento científico e o aprendizado que ele proporciona;

- c. A atenção para as perspectivas tanto de mudança gradual, ainda que irreversível, quanto para a mudança aleatória, não linear;
- d. A justiça climática, ou seja, se quem sofre o dano é quem o causou.

Fica claro, portanto, que a extensão dos desequilíbrios dos sistemas naturais e suas consequências sobre os sistemas econômicos, sociais e políticos, demandarão visão estratégica de longo prazo muito mais intensa do que em momentos históricos anteriores.

O IPCC (2014e) amadureceu nas questões relativas ao processo decisório, reconhecendo que não há um critério universal que aponte como é uma boa decisão no campo da mudança do clima. Isso porque elas, as decisões “climáticas”, envolvem largos espectros de tempo, intensos impactos e riscos resultantes, além das inúmeras incertezas relacionadas a esses riscos. Estas incluem não apenas o clima do futuro, mas mudanças socioeconômicas e potenciais alterações em normas e valores que podem atravessar gerações.

Planejadores, empresários, ou quaisquer pessoas que precisem tomar uma decisão, buscam informação que tenha credibilidade, relevância e legitimidade (Howarth, Painter, 2016), ou seja, que foi produzida por pessoa com capacidade reconhecida pelos pares, que traz conteúdos que qualificam a decisão a ser tomada e que considera os valores e as necessidades daqueles envolvidos na decisão. O contexto é um fator decisivo para qualquer tipo de decisão, além da habilidade ou inabilidade do decisor, o qual também tem que lidar com informação complexa combinada com a aleatoriedade de interações entre decisores, soluções e alternativas. No caso da mudança do clima, um contexto com cada vez maior complexidade dificulta o processo de elaboração de políticas, particularmente em função de efeitos perversos de outras condicionantes (IPCC, 2014e).

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DO PLANCLIMA SP

O PlanClima SP é um plano transversal, multidisciplinar, intersetorial, que tem por objetivo delinear o caminho do Município de São Paulo para a neutralidade de carbono em 2050, bem como para a adoção de providências e ações para promover a adaptação da cidade aos impactos da mudança do clima. A diminuição da vulnerabilidade do Município ante a esses impactos implica pensar no coletivo, cujo primeiro passo é aumentar a equidade e a inclusão social, não apenas por humanidade e justiça, mas porque a força de uma sociedade depende da coesão entre seus membros. Quanto mais ligados entre si, independentemente de quanto diversos sejam, mais forte é a sociedade, o grupo, o conjunto de pessoas. Assim, o sucesso da ação climática depende tanto dos governos, quanto da sociedade, tanto as empresariais, as organizações da sociedade civil, a academia etc.

No entanto, a governança ligada ao PlanClima SP excede em muito as fronteiras do Município e as competências do governo municipal. Por exemplo: uma das questões mais discutidas dos últimos tempos é a da falta da água para São Paulo, consequência, entre outras questões, do desmatamento da Amazônia, que afeta o padrão de precipitação em São Paulo. Sem água suficiente, não apenas o abastecimento humano será prejudicado, mas também as atividades econômicas.

Assim, o PlanClima SP debruçou-se sobre leis, normas, políticas, projetos, programas e planos, da União, Estado e Município, para estruturar-se. As ações apresentadas em todas as estratégias indicam o lastro normativo sobre o qual se estruturam.

Mais: as discussões para elaboração do PlanClima SP implicaram a definição de uma série de ações, cognominadas ações de embaixada, idealizadas para as situações em que o Município de São Paulo não tem poder sobre o assunto, mas sua população precisa de determina-

dos avanços nesse campo, para melhoria da qualidade de vida. Nessas circunstâncias, o governo municipal age como embaixador e busca melhorias junto aos governos federal ou estadual, ou mesmo junto a setores produtivos, objetivando a movimentação de forças para um avanço na melhoria ambiental, social ou econômica. As ações de embaixada foram, afinal, sintetizadas em três ações, voltadas para três tipos de avanço, o energético, o ambiental e o socioeconômico.

Por fim, é importante destacar que o PlanClima SP é um plano que será objeto de ação e acompanhamento por oito governos municipais até 2050. Assim, ele deverá ser continuamente ajustado não apenas às transições macroeconômicas que o Acordo de Paris acarreta, mas também de acordo com as características socioeconômicas, políticas e ambientais do Município de São Paulo.

O PLANCLIMA SP, O ESTADO DE SÃO PAULO E A UNIÃO FEDERAL

Um plano como o PlanClima SP tem muita interação com ações do governo federal e estadual além, evidentemente, da esfera municipal. A estrutura político-administrativa brasileira está estabelecida pela Constituição Federal e dela decorrem as possibilidades de ação da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios. Como já apontado, há competências constitucionalmente definidas que estão totalmente fora das atribuições municipais. Assim, vamos destacar as principais interações do PlanClima SP com as ações da União e do Estado de São Paulo, para que se tenha uma ideia das oportunidades e das barreiras que, do ponto de vista da governança, este plano enfrenta.

Considerando as questões de mitigação de emissões de GEE, destacam-se aquelas relativas à energia, pois os recursos minerais e os potenciais hidráulicos são propriedade da União e cabe a ela legislar privativamente sobre energia (artigos 20 e 21 da CF), admitindo-se que a União autorize aos estados legislar sobre temas de sua competência exclusiva (artigo 22, parágrafo único da CF). Além disso, a CF estabelece que os estados poderão explorar os serviços locais de gás canalizado (artigo 25, parágrafo 2º da CF), o que acarreta, no Estado de São Paulo, no contrato de concessão para a concessionária Comgás, com prazo até 2029⁴⁶. A expansão da rede de distribuição de gás natural no Estado de São Paulo, sob a perspectiva da diminuição das emissões de GEE, e independentemente de quem ou onde estejam as instituições envolvidas, gera um travamento para o avanço no rumo de opções zero carbono, dadas as questões financeiras e tecnológicas envolvidas. Por essas razões, todo o processo de descarbonização do Município de São Paulo depende das ações do Governo Federal, ou Governo Estadual, pois tudo em matéria energética só pode ser feito desde que previsto nas normas federais.

⁴⁶ O contrato de concessão para exploração dos serviços de gás canalizado no Estado de São Paulo pela Comgás, autorizado pelo Decreto Estadual 43.888/1999, está disponível em: <https://www.comgas.com.br/wp-content/uploads/2017/05/Contrato-de-Concessao.pdf> (acesso em 15/10/2020).

É necessário mencionar, no entanto, que existe o Programa Paulista de Biogás, instituído pelo Decreto Estadual 58.659/2012, que objetiva incentivar e ampliar a participação de energias renováveis na matriz energética do Estado de São Paulo, através de gases combustíveis provenientes de biomassa e também estabelecer a adição de um percentual mínimo de biometano ao gás canalizado comercializado no Estado. Estão sendo feito esforços para diversificar o suprimento energético, consolidando as cadeias produtivas de energias renováveis (São Paulo/Estado, 2018)⁴⁷, além de estimular a geração distribuída aliada com políticas públicas do Renova-Bio (Brasil/Ministério de Minas e Energia, 2018a)⁴⁸.

Nesse sentido, o Município de São Paulo não pode determinar que a energia que nele seja consumida tenha origem apenas em energia renovável. Não cabe aos municípios manifestar-se nesse campo, ele recebe a energia disponibilizada segundo as normas da União. Mesmo a geração distribuída — geração elétrica eficiente e de porte reduzido, no qual o consumidor é o próprio produtor da energia, independentemente de a energia gerada estar ou não conectada ao SIN — só pode ocorrer nos termos estatuidos pela União, inclusive em aspectos, por exemplo, acerca

do uso das redes existentes para distribuição elétrica.

Em relação aos combustíveis fósseis usados em veículos - fontes móveis das emissões de GEE, aplicam-se as mesmas restrições. O Município de São Paulo indica com clareza os caminhos que podem trazer benefícios para sua população, com uma lei que estabelece o cronograma de melhoramento do perfil de emissões da frota e incluiu, nos contratos de concessão da operação dos ônibus urbanos, a obrigatoriedade de melhoria anual das emissões.

Os avanços operacionais na gestão do trânsito em São Paulo também afetam o perfil de emissões. O modo com que a gestão do transporte público é realizada afeta a distribuição modal, isso é, a distribuição das viagens diárias realizadas na cidade pelos vários meios de transporte. Se o transporte coletivo oferece mais vantagens, sua participação na distribuição modal aumenta, ou vice-versa. No entanto, a mudança modal também depende da ação do Governo do Estado, uma vez que o planejamento do transporte ferroviário, metroviário e do sistema de ônibus intermunicipais são competências

⁴⁷ Ver avanços nas negociações em: <https://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/associacao-de-biogas-e-biometano-ressalta-importancia-do-trabalho-do-governo-sp/> (acesso em 15/11/2020).

⁴⁸ O RenovaBio é uma política nacional que reconhece o papel estratégico de todos os biocombustíveis (etanol, biodiesel, biometano, bioquerosene, segunda geração, entre outros) na matriz energética brasileira no que se refere à sua contribuição para a segurança energética, a previsibilidade do mercado e a mitigação de emissões dos gases causadores do efeito estufa no setor de combustíveis, sendo composto por três eixos: Metas de Descarbonização; Certificação da Produção de Biocombustíveis e Crédito de Descarbonização (CBI). Disponível em: <http://www.mme.gov.br/web/guest/secretarias/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/acoes-e-programas/programas/renovabio> (acesso em 15/11/2020).



do Estado, ou mesmo do trânsito intermunicipal de caminhões dentro do Estado. Isso sem falar do trânsito interestadual ou internacional por ônibus ou caminhões, regulamentados pela Agência Nacional de Transportes Terrestres, a (ANTT). Não há, hoje, nenhuma legislação que estabeleça o planejamento integrado de transportes no município e essa coordenação ocorre no nível técnico.

As grandes melhorias no perfil de emissões, porém, derivam do aperfeiçoamento da tecnologia veicular, associadamente à melhoria dos combustíveis. E isso é controlado pela União, no máximo, com a participação dos estados.

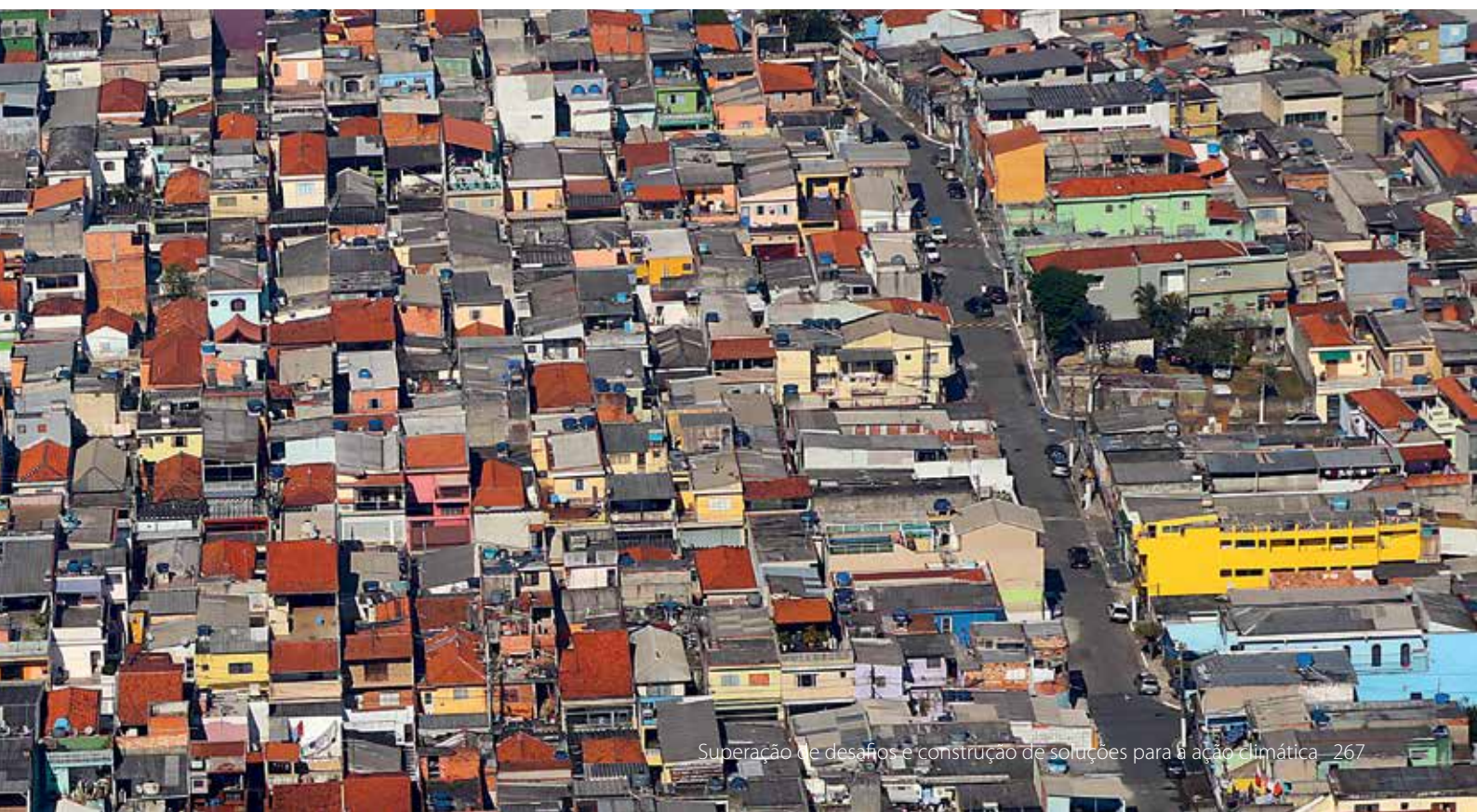
A questão tributária para desincentivo do uso de combustíveis fósseis também depende do Governo Federal, por um lado (por meio do Imposto sobre Produtos Industrializados e reduções concedidas à indústria automobilística), e do Governo do Estado por outro (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, que incide sobre o preço dos combustíveis).

Por essa razão, no PlanClima SP, foi indicada uma ação de embaixada em

matéria energética, objetivando a promoção do desenvolvimento das energias renováveis e da geração distribuída, bem como a melhoria dos padrões dos poluentes veiculares, tanto os poluentes locais, que causam mal à saúde, quanto os poluentes globais, que provocam o aquecimento global. O Município de São Paulo atua como embaixador, ao buscar os avanços na questão energética que impliquem na minimização das emissões de GEE e de poluentes locais, que causam impacto na saúde da população próxima às fontes de emissão e cujos danos são custeados com o orçamento municipal de saúde.

É importante lembrar que o Brasil apresentou sua Contribuição Nacionalmente Determinada ao Secretariado da Convenção do Clima em 2015 (Brasil/Ministério das Relações Exteriores, s.d.d) e nela comprometeu-se a reduzir as emissões de GEE em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025, crescendo até 43% em 2030. Se as políticas federais avançarem para o controle de poluentes veiculares, e mesmo para as questões relativas à energia estacionária, o Município de São Paulo poderá beneficiar-se desses avanços.

No setor Resíduos, há também restrições em termos de aprovações necessárias, pois o Governo Estadual é quem promove o licenciamento ambiental da disposição de resíduos, destacando-se o caso dos ecoparques. Temas relacionados à redução de resíduos e reabsorção do resíduo pela indústria – como a logística reversa – dependem também de compromisso entre o Governo do Estado e as indústrias, conforme estabelecido na Resolução SMA 45/2015, independentemente de haver no Município de São Paulo a Lei 17.471/2020, sobre esse tema.



Por fim, a gestão de recursos hídricos e saneamento é competência compartilhada com o Estado, conforme atualizações da Lei Federal 14.026/2020. A gestão das bacias hidrográficas que abastecem a cidade demanda alinhamento com legislações de outros municípios do Estado de São Paulo, mas também com os estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, o que requer articulação federal.

Para as questões relacionadas à provisão de serviços de água e saneamento e à segurança hídrica, foi criada – em atendimento à Lei 17.104/2019 – a Comissão de Segurança Hídrica. A Comissão é presidida pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e é responsável por elaborar propostas para que o Executivo municipal implante a Política Municipal de Segurança Hídrica e Gestão de Águas na cidade. Dentre suas competências, estabelecidas pela Portaria do Prefeito 349/2019, a Comissão deverá elaborar propostas para a criação de uma Autoridade Hídrica na cidade de São Paulo, que terá papel fundamental na elaboração de políticas de adaptação à mudança do clima e seus impactos na gestão dos recursos hídricos. Também será responsável pela revisão participativa do Contrato de Prestação de Serviços do Município com a Sabesp, empresa de saneamento controlada pelo Governo do Estado.

No sistema federativo brasileiro, no entanto, diversas atribuições foram descentralizadas para os municípios. A coordenação de políticas setoriais com o nível federal, normalmente, é estabelecida por diretrizes e sistemas nacionais. Também se dá na alocação de recursos carimbados em áreas como Saúde e Educação, que já preveem diretrizes específicas para sua implementação. Não há, porém, nenhuma instância responsável por essa articulação, especialmente em matéria de mudança do clima.

No nível regional, apesar da existência do Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitana de São Paulo (CDRMSP), criado pela Lei Complementar Estadual 1.139/2011, não há uma agência responsável pelo planejamento e articulação de políticas e ações relativas à agenda climática em nível metropolitano, embora exista a Secretaria de Desenvolvimento Regional do Estado de São Paulo. A Região Metropolitana de São Paulo conta com um projeto de lei, aprovado pelo Conselho de Desenvolvimento da RMSP, de um Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI), ainda pendente de encaminhamento à Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. O PDUI apresenta as Funções Públicas de Interesse Comum (FPIC) para os 39 municípios da RMSP. As FPIC referem-se a políticas públicas ou ações inseridas em uma política pública cuja realização, por parte de um município de maneira isolada, seja inviável ou cause impacto em municípios do entorno. As políticas referentes a essas FPIC seguiriam diretrizes para o ordenamento territorial metropolitano. No entanto, ainda não houve a apreciação do projeto de lei do PDUI pela Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo.

VINCULAÇÃO DO PLANCLIMA SP

Não existem medidas obrigatórias no marco regulatório atual que obriguem a cidade a implementar o Plano de Ação Climática. Ainda que o Município disponha de uma Política de Mudança do Clima desde 2009 (Lei 14.933/2009), com a qual é compatível o PlanClima SP, a lei não prevê a obrigatoriedade de elaboração e execução de planos. No entanto, há alguns destaques a serem feitos.

Em seu artigo 5º, a lei estabeleceu uma meta para 2012 de redução de 30% das emissões de gases de efeito estufa do Município em relação aos níveis de 2005. Também estabeleceu que as metas deveriam ser definidas por lei dois anos antes do final de cada compromisso. Uma revisão da Lei 14.933/2009 poderia incluir a atualização da meta de mitigação bem como especificar a execução e monitoramento de planos de ação climática para seu atingimento.

No artigo 24, a Lei estabelece que o Poder Público deverá publicar a cada cinco anos um documento de comunicação com os inventários de emissões antrópicas por fontes e de remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa em seu território.

Por fim, no artigo 50, a Lei estabelece prazos para redução progressiva das emissões de dióxido de carbono (CO₂) de origem fóssil e de poluentes tóxicos emitidos na operação dos operadores de serviços de transporte coletivo por ônibus integrantes do Sistema de Transporte Urbano de Passageiros do Município e empresas que prestam serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos e hospitalares.

Além desses destaques, a Lei 14.933 estabeleceu uma série de diretrizes e recomendações para ações nos setores principais de mitigação e adaptação: transportes, energia, gerenciamento de resíduos, saúde, construção, uso do solo. Embora muitas das recomendações já tenham sido adotadas, elas não compõem um todo que demonstre a incorporação



Ao delegar o PlanClima SP para unidades já existentes, promove-se um empuxo para transformar esses setores, que devem passar a incorporar a variável climática e dar início a um processo de transformação da PMSP.

da visão climática nas políticas setoriais. Apontou, também, instrumentos variados para a ação climática: os de informação e gestão, de comando e controle, instrumentos econômicos, contratações sustentáveis, educação e comunicação e defesa civil. Mas nenhum deles é vinculante enquanto ação climática.

Por outro lado, a tradição da administração municipal não costuma criar gerências diferenciadas para cada plano, mas atribuir o gerenciamento aos setores da administração que já têm, genericamente, essa competência legalmente definida. E a transversalidade e interdisciplinaridade do PlanClima SP fazem com que essa tradição seja útil, pois as ações deverão ser implementadas pelos diversos setores já existentes na PMSP. Essa opção operacional tem, também, uma vantagem importante: ao delegar o PlanClima SP para unidades já existentes, promove-se um empuxo para transformar esses setores, que devem passar a incorporar a variável climática e dar início a um processo de transformação da PMSP para adequá-la ao enfrentamento dos impactos da mudança do clima.

Do ponto de vista político, é importante lembrar que, atualmente, o Governo Federal não está engajado com a agenda climática, adota postura negacionista em relação à mudança do clima (Bolsonaro, 2019) e refuta evidências científicas para a tomada de decisões (Marinho, 2019). No nível do Governo do Estado, há ações em curso, como o mapeamento de risco para as áreas suscetíveis a desastres geoló-

gicos, como inundações, escorregamentos e erosões, para 27 municípios da RMSP (São Paulo/Estado/Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, s.d.c), exceto o Município de São Paulo, fornecendo orientações para as prefeituras atuarem na proteção da população, especialmente em épocas de chuvas fortes. Também está em andamento um estudo para cenários de emissões futuras de GEE, que poderá ser um interessante instrumento de orientação da política econômica paulista, em compatibilidade com o processo de descarbonização do Estado de São Paulo.

MONITORAMENTO, AVALIAÇÃO E REPORTE

O monitoramento do PlanClima SP será tratado em seção específica, mas aqui o tema é abordado do ponto de vista da governança. Considerando a intersetorialidade do PlanClima SP, o controle do acompanhamento de sua implementação foi atribuído à Secretaria de Governo Municipal, que dá suporte ao Gabinete do Prefeito e contará com o apoio técnico da Coordenação de Mudança do Clima da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente.

A SGM apresentará anualmente, em junho, ao Comitê Municipal de Mudança do Clima e Ecoeconomia (CMMCE) e à Comissão Municipal para o Desenvolvimento Sustentável - Agenda 2030 (comumente chamada Comissão ODS), o relatório de acompanhamento da implementação do PlanClima SP. Esse é um primeiro passo, não apenas para dar publicidade ao que o governo municipal está fazendo, mas também para proporcionar à PMSP e à sociedade a possibilidade de articularem-se mutuamente para fortalecer a condição de resposta aos impactos da mudança do clima pela população de nossa cidade. Também permite à sociedade cobrar da PMSP respostas para questões climáticas que entenda que precisam ser melhoradas.

O relatório de acompanhamento da implementação do PlanClima SP deve apoiar-se nos sistemas de monitoramento que a administração municipal já conta. Trata-se das plataformas disponíveis na Internet, entre as quais destacamos:

- a. Portal Dados Abertos;
- b. GeoSampa;
- c. Infocidade;
- d. Monitoramento PDE;
- e. ObservaSampa;
- f. Tabnet (informações em saúde);
- g. Biblioteca Virtual em Saúde;
- h. Observatório de Vigilância Socioassistencial;
- i. HabitaSampa;
- j. Monitoramento do Centro de Gerenciamento de Emergências;
- k. Escola Aberta;
- l. Sampa+Rural;
- m. GeoAmbiental etc.

Essas plataformas estão vinculadas a uma série de secretarias, dado que não existe na PMSP um setor que promova o monitoramento centralizado da implementação das políticas públicas. Isso implica diferentes modos e rotinas de alimentação, além das dificuldades geradas pela carência de recursos materiais e humanos. Ou há sistemas de monitoramento que ainda não foram criados, embora previstos, como é o caso do Observatório da Mobilidade, instituído pelo Decreto 59.670/2020. Há esforços para a abordagem de integração dos diferentes sistemas, mas ainda não há uma gestão integrada de dados.

No caso da elaboração dos inventários de emissões de gases de efeito estufa, os dados necessários para sua elaboração estão localizados em diferentes departamentos e esferas de governo. Não há uma produção sistematizada por essas organizações dos dados em formato aberto e acessível ao longo do tempo. Alguns dos dados, foram compilados apenas para responder às solicitações para o cálculo dos inventários no padrão GPC de 2010 a 2017. Não há processos padronizados, nem fluxos estabelecidos para a produção de grande parte dos dados necessários. Os dados de transporte também foram desafiadores – sobretudo para aviação. Por outro lado, o Anuário de Energéticos do Estado de São Paulo (São Paulo/Estado/Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, 2019) provê uma primeira base para coleta de dados. Torna-se importante a elaboração, em curto prazo, de um plano de gestão do inventário a fim de iniciar a padronização da produção e do reporte necessários para a elaboração anual dos inventários de GEE do Município.

Para os dados de avaliação de riscos climáticos, há urgência de sistematização de bases de dados e periodicidade na realização de levantamentos de dados. O mapeamento das bacias hidrográficas do Município ainda está em andamento e os dados não são de fácil acesso. A Coordenação de Defesa Civil também está realizando o mapeamento de áreas inundáveis e de riscos tecnológicos, bem como atualizando o mapeamento de áreas de risco geológico de 2010 (São Paulo/Município/Secretaria Municipal de Segurança Urbana, 2020h).

A futura Coordenação de Mudança do Clima, a ser criada na Secretaria do Verde e do Meio Ambiente, em parceria com a Divisão de Informações Ambientais da Coordenação de Planejamento Ambiental e o Núcleo de Desenvolvimento de Tecnologia da Informação e Comunicação (NDTIC), ambos da SVMA, serão os responsáveis pelo monitoramento das informações acerca da implementação do PlanClima SP.

Há informações do PlanClima SP que podem ainda não estar disponibilizadas em redes públicas de informação e, nesses casos, um processo de formulação de informações periódicas terá que ser concebido. Assim, no prazo de dois anos após a promulgação do PlanClima SP, deverá estar pronto um sistema de monitoramento previsto para estar ancorado na plataforma GeoAmbiental, a qual estará conectada com as fontes da origem das informações.

As informações coletadas, sobre o andamento da implementação das ações do PlanClima SP, deverão gerar o relatório anual que a SGM dará a público, inicialmente no CMMCE e na Comissão ODS. Com isso, terá início a comunicação com a sociedade sobre os avanços das medidas que o Município de São Paulo está tomando, tanto para mitigar as emissões quanto para adaptar-se aos impactos da mudança do clima.

CONTROLE SOCIAL

Políticas públicas, principalmente as que envolvem muitos recursos, muita transformação e criticidade, demandam estratégias de controle social. A PMSP conta com inúmeras instâncias de participação da sociedade em suas atividades setoriais. São diversos tipos de colegiados, inclusive alguns com poder deliberativo, como conselhos, comitês, comissões etc. Há grandes colegiados, como o Conselho Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Cades), até aqueles bem específicos, como os conselhos gestores de cada parque municipal.

São mais de 50 colegiados municipais⁴⁹ setoriais, com participação da sociedade, muitos deles, com processos eleitorais públicos realizados nas diversas regiões da cidade. Por meio desses canais, é possível levar as mensagens do PlanClima SP com uma capilaridade social expressiva. Em alguns deles, já houve divulgação do PlanClima SP e suas diretrizes.

O Comitê de Mudança do Clima e Ecoeconomia é um colegiado consultivo, que tem entre suas atribuições propor, estimular, acompanhar e fiscalizar a adoção de planos, programas e ações que viabilizem o cumprimento da Política de Mudança do Clima no Município de São Paulo. Participam do Comitê, entre outras organizações: Greenpeace, ICLEI, Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp), Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea),

⁴⁹ A lista dos colegiados está disponível em: <http://transparencia.prefeitura.sp.gov.br/Paginas/ControleSocial.aspx> (acesso em 28/10/2020).

Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (Sinduscon-SP), Sindicato das Empresas de Imóveis do Estado de São Paulo (Secovi-SP), Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS). Estão também representadas no CMMCE a Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade Estadual Paulista (Unesp).

O CMMCE tem reuniões mensais e públicas, amplamente divulgadas. Em todas as reuniões houve comunicação formal do andamento da elaboração do PlanClima SP. As atas podem ser consultadas na página na internet e nelas constam essas informações⁵⁰. Todavia, a superveniência da pandemia da Covid 19 fez com que as reuniões do CMMCE fossem interrompidas e a exiguidade de sua equipe, concentrada na finalização dos textos do PlanClima SP, impediu a retomada das reuniões. Além disso, a presença física de pessoas nas reuniões foi acrescida pelo início da transmissão pelo *Facebook*, alcançando mais de 800 visualizações em apenas duas reuniões.

Além do CMMCE, foram identificados como prioritários colegiados com função deliberativa que deverão ser consultados para a implementação das diversas ações do PlanClima SP, de acordo com o setor/temática de interesse. Esses colegiados, por serem deliberativos, influenciam significativamente na revisão e acompanhamento dos principais planos e ações setoriais. Muitos desses conselhos também possuem assentos para movimentos sociais, de moradia, ambientalistas e culturais. Dentre os órgãos colegiados mapeados, destacam-se: Conselho Municipal de Política Urbana (CMPU), Conselho Municipal de Habitação (CMH), Conselho Municipal de Trânsito e Transporte (CMTT), Conselho de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Cades), Conselho Municipal de Assistência Social (Comas), Comissão de Proteção à Paisagem Urbana (CPPU), Comissão Municipal para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (Comissão ODS), Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável e Solidário (CMDRSS), Comitê Gestor do Programa de Acompanhamento da Substituição de Frota por Alternativas Mais Limpas (Comfrota-SP).

Há também os conselhos participativos das Subprefeituras – instâncias de participação territorializadas em cada uma das 32 subprefeituras, com representação direta de cidadãos eleitos e com atribuições como a fiscalização das ações, da execução do orçamento público e apresentação de demandas que reflitam as necessidades dos moradores de cada região.

O engajamento de grupos mais vulneráveis às mudanças climáticas é particularmente complicado nesses colegiados. Por isso, o PlanClima SP inclui ações de comunicação junto à comunidade escolar e de educação ambiental visando a sensibilizar e engajar a sociedade.

Há também na cultura paulistana uma forte dependência do automóvel particular. Apesar dessa tendência estar mudando nos grupos de maior renda, a população de menor renda tem apresentado altas taxas de motorização. Isso representa tanto um desafio para promoção do PlanClima SP, quanto para adoção de ações de mitigação que inibam o transporte individual, uma vez que essas ações correm o risco de aumentar as desigualdades.

No setor Resíduos, há uma multiplicação de organizações da sociedade civil que têm atividade relevante, particularmente na inclusão social e econômica de catadores, e que estão trazendo o tema da economia circular.

No que se refere às ações de adaptação, é urgente ressignificar a relação da população com a água. Historicamente, medidas de canalização são reconhecidas como as melhores soluções, principalmente porque protegem dos efeitos deletérios do lançamento de esgoto nos corpos d'água. A par disso, a infraestrutura cinza é vista como a que tem potencial para minimizar o problema das inundações – principal risco a afetar os paulistanos.

⁵⁰ Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/comite_do_clima/ (acesso em 15/09/2020).

Por fim, há o desafio da habitação⁵¹ para os moradores de assentamentos precários, principalmente aqueles situados em áreas de preservação ambiental e de mananciais, bem como o parcelamento ilegal dessas terras. Esse segmento social tem tal relevância que ganhou, ao longo dos últimos trinta anos, voz e representação em colegiados municipais. O PlanClima SP reconhece essa necessidade, que ficará cada vez mais acirrada com a ocorrência de eventos climáticos extremos.

Além das instâncias participativas já institucionalizadas, cabe ressaltar que a Prefeitura de São Paulo tem um forte histórico de engajamento de atores externos na formulação de suas políticas. Na cidade, concentram-se sedes das principais empresas nacionais e multinacionais do país, bem como universidades e centros de pesquisa renomados. Um mapeamento preliminar de atores foi realizado para elaboração do Plano e os principais parceiros a serem mobilizados para a implementação das ações prioritárias identificados. No entanto, ainda que ações climáticas sejam debatidas em diferentes fóruns, é preciso avançar em parcerias estratégicas para superação das lacunas de capacidades operacionais e técnicas da cidade. Muitas vezes o estabelecimento de colaborações pontuais exige formalização e isonomia no tratamento de atores externos – ou seja, dependem de chamamentos públicos a fim de dar publicidade e transparência ao processo de consulta e não criar assimetrias de tratamento. Ocasionalmente, essas parcerias também poderão requerer o comprometimento de recursos financeiros por parte da administração pública.

O Marco Regulatório das Organizações da Sociedade Civil (MROSC), regulamentado a partir do Decreto 57.575/2016, pode facilitar essas colaborações junto a entidades sem fins lucrativos, por meio de acordos de cooperação (sem a transferência de recursos financeiros) ou por termos de colaboração e de fomento (com a transferência de recursos financeiros).

Já no envolvimento da Iniciativa Privada, a realização de Procedimentos Preliminares de Manifestação de Interesse (PPMI) – instrumento estabelecido pelo Decreto 57.678/2017 – permite que pessoas físicas ou jurídicas apresentem projetos, levantamentos e estudos para subsidiar a Administração Municipal em temas ainda pouco explorados que irão requerer concessão ou permissão de serviços como a infraestrutura para eletrificação das frotas de veículos municipais ou a implantação massiva de sistemas de geração de energia limpa descentralizados. No que se refere às licitações, cabe observar o disposto pela Lei Federal 8.666/1993.

Também é de se destacar a recente a Lei 17.260/2020, que determinou que as especificações para a aquisição de bens, contratação de serviços e obras por parte dos órgãos e entidades da PMSP deverão conter considerações sociais e ambientais no processo de contratação pública, incluindo fatores susten-



Um mapeamento preliminar de atores foi realizado para elaboração do Plano e os principais parceiros a serem mobilizados para a implementação das ações prioritárias identificados.

táveis como os processos de extração ou fabricação, utilização e descarte dos produtos e matérias-primas como elemento motivador de todas as fases da contratação pública, desde o planejamento até a fiscalização da execução de contratos, assegurando os princípios da igualdade de tratamento, da não discriminação, do reconhecimento mútuo, da proporcionalidade, da transparência e da concorrência efetiva. Essa lei, chamada de Lei da Licitação Sustentável, provocará muitos debates para sua implementação, e a participação de atores externos para a especificação desses requerimentos será fundamental.

É preciso reconhecer, ainda, iniciativas de inovação pública consolidadas ao longo dos últimos anos na PMSP para engajamento de atores externos na solução de desafios de interesse público. Essas iniciativas podem facilitar o estabelecimento de colaborações para resolução de desafios específicos para a implementação das ações de mitigação e adaptação do PlanClima SP, principalmente no que diz respeito à reorganização de processos e fluxos, produção de dados necessários para o avanço das ações climáticas e prototipação de soluções baratas que podem ser escaladas tanto pelo poder público ou por organizações externas.

⁵¹ Ver o projeto de lei da Política Municipal de Habitação em: <http://documentacao.camara.sp.gov.br/iah/fulltext/projeto/PL0619-2016.pdf> (acesso em 19/08/2020).

COMO O PLANCLIMA SP SERÁ GERENCIADO

O gerenciamento do PlanClima SP será exercido pela Secretaria de Governo Municipal, mas a responsabilidade pela implementação das ações será das secretarias envolvidas. O PlanClima SP não implica a superação das competências setoriais das secretarias, tanto que todas as ações foram pensadas em alinhamento com os planos municipais, e metas e subações das ações prioritárias alinhadas com prioridades e planejamento das secretarias. São dez secretarias líderes em ações que quase sempre implicam envolvimento intersecretarial.

As ações do PlanClima SP, na sua grande maioria (72%), poderão ser iniciadas pelas equipes da própria PMSP, eventualmente através de contratos já existentes ou de rotina. No entanto, há um volume de ações (28%) que demandarão contratações adicionais. Além disso, muitas ações precisam ser desenvolvidas, pois estão em fase de conceitualização, o que demandará a articulação com atores externos para melhor desenvolvimento do detalhamento das ações.

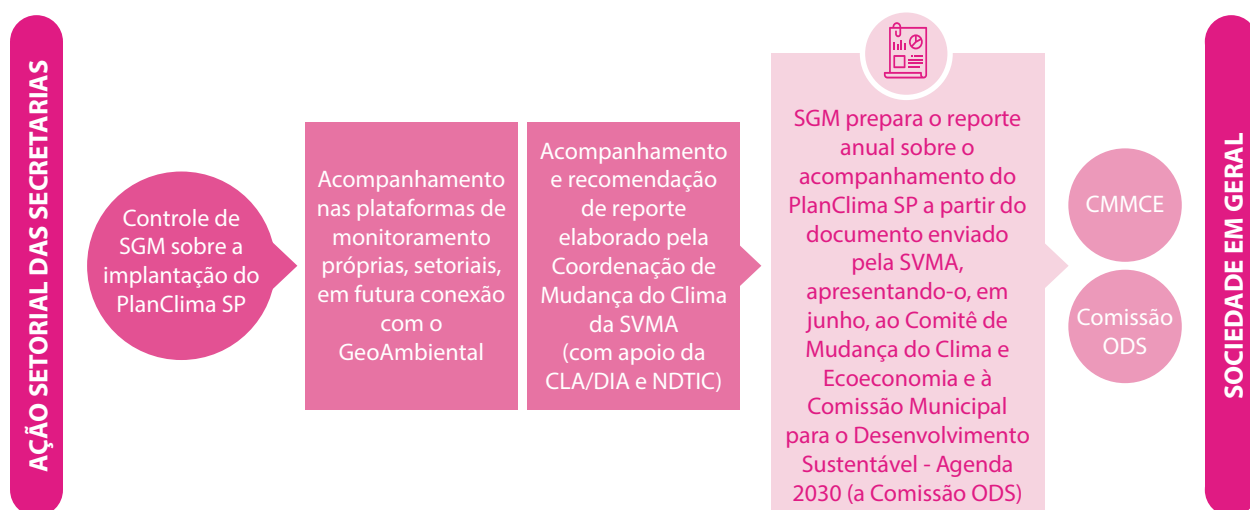
A SGM fará o acompanhamento do PlanClima SP com o apoio técnico da SVMA, por meio da Coordenação de Mudança do Clima - em processo de criação -, em parceria com a Divisão de Informações Ambientais da Coordenação de Planejamento Ambiental e o Núcleo de Desenvolvimento de Tecnologia da Informação e Comunicação. A Coordenação de Mudança do Clima prevista conta com uma Divisão de Divulgação e Mobilização, que terá a atribuição de preparar a minuta de relatório a ser encaminhada a SGM, para que delibere sobre a informação a ser prestada no reporte anual sobre o andamento da implementação das ações. Pretende-se que, no prazo de dois anos, todo o

monitoramento esteja disponibilizado na GeoAmbiental, plataforma em estruturação pela SVMA.

Além disso, deverá ser criado, junto à Coordenação de Mudança do Clima, um Grupo Técnico Permanente, formado pelas secretarias líderes das ações do PlanClima SP, para acompanhar a transversalidade e intersecretorialidade das ações e apoiar a elaboração dos reportes anuais. Esse Grupo Técnico terá a atribuição de intermediar o fluxo de informações entre as instituições, para levar as informações da mudança do clima para os setores da administração pública e trazer as informações do andamento anual na implementação das ações.

A SGM, anualmente, em junho, apresentará o reporte anual em dois colegiados plurinstitucionais ligados à PMSP: o Comitê de Mudança do Clima e Ecoeconomia e a Comissão Municipal para o Desenvolvimento Sustentável - Agenda 2030. As apresentações ficarão disponíveis nos sítios dos colegiados na Internet, e os relatórios serão disponibilizados na página da SGM e na da Coordenação de Mudança do Clima. A Figura 74 resume o processo da governança do PlanClima SP.

Figura 75: Controle de implementação do PlanClima SP.



Fonte: Elaboração própria.

O PlanClima SP será revisado em todo primeiro ano de governo de cada Prefeito eleito, em paralelo à elaboração do Programa de Metas e do Plano Plurianual, ou quando vier a ser necessário. Fazer a revisão nesse momento é importante porque os dois planos são coordenados pela Secretaria de Governo Municipal e estão alinhados ao que cada novo governo se propõe a fazer.

Se os governos são compostos por equipes transitórias, a Coordenação de Mudança do Clima deverá ser composta por equipe permanente, oferecendo uma condição de interação direta entre o acúmulo de experiências e as novas visões que cada eleito traz.

A revisão de outras normas ou planos oferecerá também oportunidade de inclusão de ações do PlanClima SP e incorporação de avanços na reflexão quanto ao combate aos efeitos adversos da mudança do clima.

Por fim, destacam-se atividades que, embora pequenas, têm grande potencial de impacto positivo do PlanClima SP. Por exemplo, o treinamento das equipes de assessoria de comunicação das principais secretarias líderes das ações do PlanClima SP, de modo a incorporar a questão climática na comunicação de suas ações; inserir o PlanClima SP no próximo plano de ação do Programa Governo Aberto; fortalecer as atividades de educação ambiental na UMAPaz; comunicar o PlanClima SP em equipamentos culturais, de inovação (FabLabs, DigiLabs), esporte e desenvolvimento econômico (Teia); comunicar rotineiramente as ações do PlanClima SP nos principais conselhos setoriais e participativos; fortalecer o diálogo com a academia, incorporando os avanços científicos nas práticas municipais.

OPORTUNIDADES NORMATIVAS

A publicação do PlanClima SP no começo de 2021 traz vantagens para sua incorporação nos diversos setores da administração pública municipal. As ações recomendadas, e outras eventualmente propostas, devem passar a ser incorporadas aos planos setoriais, dado que a mudança do clima, mais cedo ou mais tarde, imporá transformações em todos os campos da atividade humana.

Há grandes revisões que necessitarão ser feitas em breve, destacando-se a revisão do Plano Diretor Estratégico (PDE), em 2021, de modo participativo, que deverá resultar em projeto de lei a ser encaminhado ao Poder Legislativo. Essa circunstância foi um dos grandes motivadores para a realização do esforço de elaboração do PlanClima SP.

Como mencionado, o PDE conta, como objetivo estratégico, “contribuir para mitigação de fatores antropogênicos que contribuem para a mudança climática, inclusive por meio de redução e remoção de gases de efeito estufa, da utilização de fontes renováveis de energia e da construção sustentável, e para a adaptação aos efeitos reais ou esperados das mudanças climáticas” (artigo 7º). No capítulo específico sobre a política ambiental da cidade (capítulo II), o PDE estabelece, entre os objetivos da Política Ambiental, a priorização de medidas de adaptação às mudanças climáticas. No capítulo sobre a Política e Sistema de Mobilidade, artigo 225, que define o sistema de mobilidade, menciona a mitigação das mudanças climáticas como um de seus objetivos.

No artigo 119, o PDE estabelece que uma lei específica deverá instituir fator de redução da contrapartida financeira à outorga onerosa para empreendimentos que adotem tecnologias e procedimentos construtivos sustentáveis.

A Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (Lei 16.402/2016) estabelece como diretriz “o incentivo à promoção de construções sustentáveis visando a reduzir emissões de gases de efeito estufa, reduzir o consumo de água e de energia, otimizar a utilização do espaço público

e contribuir para a melhoria das condições ambientais” (artigo 2º, inciso IV).

Como o horizonte temporal do PDE é 2029, as ações indicadas no PlanClima SP poderão ser incorporadas às prescrições que serão discutidas em 2021. Destaca-se que há oportunidades, na revisão do PDE, para a eventual revisão de duas outras normas que dele decorrem, a Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (Lei 16.402/2016) e o Código de Obras e Edificações (Lei 16.642/2017).

Outra revisão é a do Plano Municipal de Saúde (São Paulo/Município/Secretaria Municipal de Saúde, 2018b), aprovado pelo Conselho Municipal de Saúde através de sua Resolução 06/2018. Esse Plano abrangeu o quadriênio 2018-2021, dentro de um processo de planejamento participativo que tem dez anos. O Plano trata não apenas do diagnóstico da situação da saúde no Município, como das questões da atenção básica, da atenção ambulatorial especializada, das urgências e emergências, do atendimento hospitalar, da vigilância em saúde, da gestão do Sistema Único de Saúde, incluídas questões de recursos materiais e humanos, edifícios e equipamentos etc.

Quando chegar o momento de revisão, as ações indicadas pelo PlanClima SP deverão ser incorporadas e amadurecidas, de modo a avançar no enfrentamento dos impactos que a mudança do clima causa.

Outra oportunidade legislativa é a Política Municipal de Segurança Hídrica e Gestão das Águas, instituída pela Lei 17.104/2019. Ela estabelece que a promoção da segurança hídrica (artigo 2º, parágrafo 2º, inciso V) deverá observar, entre outras, a política municipal de defesa civil e de adaptação às mudanças climáticas relacionadas a desastres relacionados à água, com destaque para sistemas de alerta para prevenir a população dos desastres relacionados com a água. Essa lei ainda precisa ser regulamentada e, a despeito de ter sido criada uma Comissão (Portaria do Prefeito 349/2019) para a apresentação de recomendações ao Poder Executivo, não houve avanços.

Também deverá ser revisto o Plano Municipal de Assistência Social 2018-2021 (São Paulo/Município/Secretaria Municipal de Assistência e Desenvolvimento Social, 2019d), que busca articular as funções socioassistenciais e as seguranças afiançadas pelo Sistema Único de Assistência Social (Suas) com as demandas observadas na cidade de São Paulo, estabelecendo metas que promovam a inclusão social e combatam situações de vulnerabilidade, risco e violações de direitos que afetam diferentemente famílias ou indivíduos de acordo com o território em que se encontram. A política de assistência social se materializa na articulação de suas três funções: proteção social, defesa e vigilância socioassistencial. Os serviços socioassistenciais, portanto, devem se fundamentar nesse tripé e concretizá-lo em sua prática cotidiana, que será claramente afetada pela mudança do clima. Assim, o conteúdo do PlanClima SP, particularmente suas ações e as considerações sobre os riscos climáticos, deverá servir de subsídio para a revisão do Plano.

O Plano Municipal de Habitação foi elaborado pelo Poder Executivo e encaminhado ao Legislativo, ali compondo o Projeto de Lei 619/2016. Ele não foi votado até o momento, havendo uma oportunidade para sua revisão. O debate legislativo é um ótimo momento para demandar a inclusão da variável climática nessa política.

O Plano de Mobilidade de São Paulo, PlanMob/SP 2015 (São Paulo/Município/Secretaria Municipal de Transportes, 2015), promulgado pelo Decreto 56.834/2016, também oferece oportunidades para aumentar a inserção da variável climática, dado que previu revisões a cada quatro anos (artigo 20).

Outras oportunidades são os processos de revisão futura dos planos recém elaborados ou em vias de finalização: Plano Municipal de Arborização Urbana e do Plano Municipal de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres, o Planpavel, além dos já elaborados Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica e Plano Municipal de Conservação e Recuperação de Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais (São Paulo/Município/Secretaria do Verde e do Meio Ambiente, 2019). As futuras revisões desses planos oferecerão oportunidades para o mútuo enriquecimentos e articulação de ações.

RECURSOS FINANCEIROS

Frente à queda da arrecadação e desaceleração da economia em função da pandemia da Covid 19, a disponibilidade de recursos financeiros será um dos maiores desafios para o PlanClima SP.

A maioria das ações prioritárias do PlanClima SP (60%) ainda se encontra em fase de conceitualização e não constam na previsão orçamentária das secretarias para 2021. Algumas das ações são continuidade ou expansão de ações que em implementação (como ações de moradia, mobilidade e planejamento) e por isso têm financiamento parcialmente assegurado (21%) ou assegura-

do (10%). Por outro lado, a maioria das ações poderia ser financiada via orçamento municipal (55%).

Por isso, no desenho das ações do PlanClima SP, optou-se pelo alinhamento das ações com as prioridades setoriais para que as ações a serem implementadas nos próximos quatro anos possam ser contempladas no Programa de Metas da próxima gestão bem como no Plano Plurianual.

Frente às incertezas do cenário econômico, uma maior diversificação de fontes financeiras é urgente. Para tanto, será necessário, no primeiro ano de implementação, dedicar recursos para detalhamento das ações, para que possam ser apresentadas a possíveis instituições de desenvolvimento e fomento – nacionais e internacionais – ou para acessar a recursos de fundos municipais ou estaduais.

RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS

A mudança do clima impõe para governos locais, impactados pelas suas consequências adversas, a necessidade de tomar decisões rápidas, para enfrentar situações que eventualmente nunca existiram, situações para as quais não haja experiência para orientar a decisão. Para isso, precisam contar com equipes técnicas treinadas, com experiência para enfrentar, com rapidez, os desafios que forem postos. E precisam contar com dados organizados que permitam orientar diretamente a decisão, de modo a que, com a menor quantidade de recursos, se possa obter a maior utilidade na prestação do serviço público. A recente pandemia da Covid-19 é um exemplo claro dessa situação.

A implementação de um plano com a complexidade do PlanClima SP demanda, evidentemente, pessoal capacitado tecnicamente e em número suficiente para a execução das atribuições.

É por essa razão que, em paralelo à sua institucionalização, incluiu-se a criação da Coordenação de Mudança do Clima em SVMA. Mas não é só na SVMA que deverá haver técnicos dedicados e, sim, em todas as secretarias envolvidas na implementação. A PMSP teve, nos últimos anos, as equipes disponíveis em muito diminuídas, estando elas frequentemente sobrecarregadas, tanto assim que, recentemente, todas as secretarias da PMSP foram reestruturadas. A reflexão que o PlanClima SP traz sobre as práticas atuais e as ações que se pretende implementar devem ajudar todas as instituições a repensarem também suas formas de organizar o trabalho a ser realizado.

A alta rotatividade de técnicos, por exemplo, prejudica a institucionalização de processos e fluxos de produção de dados, que são atividades que demandam constância para mostrarem resultados. Há, assim, necessidade de capacitação de novas

equipes e estabelecimento de uma cultura de dados na Prefeitura de São Paulo, de modo a ser possível realizar gerenciamento adequado do PlanClima SP. Há muito poucos técnicos na SVMA capacitados para elaboração dos inventários de emissões de gases de efeito estufa. É preciso valorizar essa capacitação e oferecer condições para que ela se desenvolva.

Em termos de lacunas de habilidades, há de se considerar que a agenda climática ainda é muito nova para as equipes técnicas. Para a elaboração do PlanClima SP, apenas alguns representantes de cada secretaria foram engajados. Embora fossem dezenas de técnicos envolvidos, será necessário o engajamento de outras unidades – mesmo nas secretarias que participaram – e, principalmente, de servidores em cargos de coordenação e diretoria. Frente a um contexto de recursos humanos limitados, é fundamental que tomadores de decisão sejam sensibilizados.

ATUALIZAÇÃO DA POLÍTICA MUNICIPAL DE MUDANÇA DO CLIMA

Embora a Lei 14.933/2009, que estabeleceu a Política Municipal de Mudança do Clima tenha um texto de alta qualidade, com definição de conceitos, objetivos e diretrizes, é claro que seu grande motivador foi a mitigação das emissões de gases de efeito estufa. As questões de adaptação — que são as grandes questões de impacto local — foram pouco tratadas.

Por isso, a Lei 14.933/2009 precisa ser compatibilizada com o PlanClima SP e atualizada para novos patamares, com a inclusão de maiores indicações sobre as ações ou medidas de adaptação, aproveitando-se a oportunidade para atualizar as metas de redução de emissões de GEE (artigo 5º, parágrafo único: novas metas estabelecidas por lei a cada dois anos).

5.3. Monitoramento, avaliação e reporte da ação climática no Município

A implementação das ações do PlanClima SP, com a incorporação de sua visão e objetivos, se estenderá ao menos por trinta anos (2020-2050), ou seja, quase oito gestões municipais. No decorrer desse período, os principais instrumentos de planejamento estratégico do Município deverão atentar às ações e prioridades estabelecidas no Plano, visando a neutralidade de emissões até 2050 e aumento da capacidade adaptativa da cidade e de seus habitantes aos riscos climáticos.

O período de implementação será marcado por incertezas e grandes mudanças tecnológicas, econômicas, sociais e institucionais. Muitas das ações para alcançar uma cidade neutra em carbono em 2050 enfrentam barreiras de implementação significativas. No entanto, tais barreiras poderão ser superadas no contexto das mudanças e avanços tecnológicos e no rumo a uma nova economia, gerando simultaneamente oportunidades para uma constante diminuição das desigualdades socioeconômicas e promoção de equidade social.

Devido a incertezas relacionadas ao comportamento da temperatura e dos índices de precipitação anual, em nível local, os marcos de execução e ações para adaptação da cidade propostas no PlanClima SP deverão ser revisados e adaptados de acordo com as novas evidências científicas disponíveis e dados produzidos.

O Sistema de Monitoramento, Avaliação e Reporte do PlanClima SP (Sistema MAR PlanClima SP) busca reconhecer a experiência acumulada pela Prefeitura por meio do aproveitamento dos sis-

temas de monitoramento já incorporados na rotina da cidade, apoiando o avanço de ações de melhoria na produção e gestão de dados na implementação do Plano. Assim, a proposta aqui apresentada é construída a partir da avaliação dos sistemas municipais existentes e identificação das especificidades relacionadas ao PlanClima SP com oportunidades de fortalecimento desses sistemas.

As rotinas de acompanhamento de instrumentos estratégicos de planejamento e execução, como o Plano Diretor Estratégico (PDE), o Plano Plurianual de Investimentos (PPA) e o Programa de Metas de Governo (PdM), podem servir de base para esse processo.

Nesse sentido, ressalta-se a experiência no reporte transparente e o engajamento da sociedade construído ao longo dos últimos anos, com as experiências exitosas do Portal de Dados Abertos da Prefeitura de São Paulo, da São Paulo Aberta, e mais recentemente, no estabelecimento da Comissão Municipal para o Desenvolvimento Sustentável – Agenda 2030 (Comissão ODS).

Figura 75: O que é monitoramento, avaliação e reporte.

Um sistema de monitoramento, avaliação e reporte (designado por MAR) possibilita que a cidade acompanhe o avanço de seu Plano de Ação Climática, revisando-o e atualizando-o conforme o contexto de implementação de cada ação. Tem por principal objetivo aprimorar o processo decisório, permitindo correção de erros, superação de barreiras e revisão de prioridades. Um sistema MAR também deve considerar os diferentes atores envolvidos na implementação das ações e mecanismos de transparência e prestação de contas. Logo, o termo “sistema” compreende não apenas os repositórios de dados, mas os processos e mecanismos para análise, revisão e atualização. Entende-se por:



Monitoramento - Coleta sistemática e contínua de dados para acompanhamento de indicadores específicos de desempenho de maneira a melhorar a gestão de uma intervenção.



Avaliação - Processo periódico pelo qual servidores municipais podem aferir e compreender as mudanças trazidas por uma ação ao longo do tempo, referindo-se a um indicador de desempenho específico e a comparação de seu valor em relação a um ano de referência.



Reporte - Apresentação – por meio de relatórios ou informes, por exemplo – das análises derivadas da avaliação para informação a diferentes atores, compartilhamento de conhecimentos e aprendizado e apoio ao processo decisório para as ações futuras.

Fonte: Elaboração própria, adaptado de C40, 2019a e C40 Cities (2020g).

MONITORAMENTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS E GESTÃO DE DADOS NA PMSP

A preocupação com o monitoramento das políticas públicas no Município surge com a Lei 14.173/2006, que estabelece indicadores de desempenho relacionados à qualidade dos serviços públicos nas áreas de saúde, educação básica, segurança no trânsito, proteção ao meio ambiente, limpeza pública e transporte.

Avançando nesse processo, o Plano Diretor Estratégico (Lei 16.050/2014) criou o Sistema Municipal de Informações (SMI). Esse Sistema objetiva fornecer transparência na divulgação das políticas públicas municipais, com permanente atualização de dados, informações e indicadores de relevante interesse do município, georreferenciados ou não, baseados nos princípios da simplificação, economicidade, eficácia, clareza, precisão e segurança.

O SMI busca a compatibilização topológica entre lotes, quadras, setores censitários e áreas de ponderação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e demais divisões territoriais dos órgãos públicos das três esferas de governo, além de promover o entendimento para que o Estado, a União e outras instituições públicas, como cartórios eleitorais, Correios e Poder Judiciário, adotem o distrito como unidade básica do território municipal. Ademais, promove a integração de cadastros públicos em ambiente corporativo, com a adoção de recursos tecnológicos adequados, que articulam o acesso a informações de natureza imobiliária, tributária, judicial, patrimonial, ambiental, entre outras de interesse para a gestão municipal.

Para melhor suporte ao SMI, o Decreto 54.779/2014 (que introduziu alterações ao Decreto 53.623/2012, que regulamenta a Lei Federal 12.527/2011 – Lei de Acesso à Informação) garantiu o direito de acesso às informações por qualquer interessado, além de instituir o Catálogo de Municipal de Base de Dados (CMBD). Esse catálogo tem por finalidade divulgar, anualmente, a relação de todas as bases de dados produzidas pelos órgãos e entidades da PMSP⁵².

Dadas as diferentes fases de implementação e funcionamento das plataformas de informações e indicadores da PMSP, e considerando suas diferentes condições operacionais, o monitoramento da implantação do PlanClima SP deverá ser realizado por aquelas que contenham séries históricas mais significativas e adequadas.

Pretende-se, contudo, que, em dois anos, o monitoramento do PlanClima SP seja realizado pela plataforma GeoAmbiental, cujo processo de implantação está em curso desde outubro de 2020 e conta com tecnologia avançada.

⁵² Disponível em: <http://transparencia.prefeitura.sp.gov.br/administracao/Paginas/cmbd.aspx>.

PRINCIPAIS PLATAFORMAS DE DADOS E REPORTE DA PMSP

Portal Dados Abertos⁵³ - Teve origem no levantamento das bases reunidas no CMBD (Decreto 54.779/2014). Cada unidade da administração municipal pode inserir suas bases, com manutenção de fluxo constante de atualização, o que aumenta a transparência dos dados municipais. O portal disponibiliza informações e dados sobre diversos temas, compondo 193 conjuntos que possuem como fonte 75 instituições, entre órgãos e empresas públicas municipais. Seus recursos possibilitam o desenvolvimento de aplicativos e o acesso a dados e informações relacionadas a andamento das políticas públicas de governo.

Plataforma GeoSampa⁵⁴ - Hospeda o Mapa Digital da Cidade (MDC), que consiste no conjunto de bases de dados na forma de mapas oficiais do município, georreferenciadas e abertas ao público. O MDC é o suporte cartográfico do Sistema de Informações Geográficas do Município de São Paulo (SIG-SP), regulamentado pelo Decreto 57.770/2017. O SIG-SP é acompanhado pelo Grupo Técnico Intersecretarial do Sistema de Informações Geográficas (GTI-SIG), que possui atribuição, entre outras, de acompanhar a implementação, manutenção, padronização, atualização e inserção de dados no Sistema de Informações Geográficas, visando à sua utilização com os diversos sistemas operacionais e aplicativos de geoprocessamento, inclusive os livres e de código aberto. O GTI-SIG é formado por representantes das unidades que produzem ou venham a produzir dados geoespaciais, com base em critérios que atendam à necessidade de conhecimento técnico ou experiência relacionada a sistemas de informações e geoprocessamento. Desse modo, o GeoSampa reúne e disponibiliza para *download* mais de 240 camadas de informações, tais como fotos

⁵³ Disponível em: http://dados.prefeitura.sp.gov.br/pt_PT/.

⁵⁴ Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx (acesso em 29 de outubro de 2020).



Pretende-se que em dois anos, o monitoramento do PlanClima SP seja realizado pela plataforma GeoAmbiental, cujo processo de implantação está em curso desde outubro de 2020.

aéreas, equipamentos públicos, rede de transporte, sistema viário, dados ambientais, zoneamento, patrimônio histórico, entre outras. Além do mapa, o portal conta com acesso a metadados, ferramentas de geoprocessamento, notícias e outros dados de interesse dos usuários. Assim, o acesso a um único portal para consulta e aquisição de arquivos geoespaciais em formato aberto permite o acompanhamento dos dados de múltiplos temas em uma única aplicação.

Plataforma ObservaSampa⁵⁵ - O Observatório de Indicadores da Cidade de São Paulo (Decreto 57.087/2016) tem como objetivo propor e divulgar indicadores georreferenciados e estudos relacionados em plataforma *online*, de modo que a gestão pública, a qualidade de vida dos paulistanos e o acesso aos equipamentos e serviços públicos possam ser avaliados. Para tanto, conta com apoio dos órgãos membros do Comitê Intersecretarial de Indicadores da cidade de São Paulo, para dar continuidade nos trabalhos de atualização, discussão de estudos e elaboração de novos indicadores para subsidiar a formulação, o planejamento, o monitoramento e a avaliação de políticas públicas. Desse modo, também integra e articula as ações e políticas públicas comprometidas com o aumento da transparência, da

participação social, do fomento à inovação tecnológica e do fortalecimento da integridade pública.

Portal Infocidade⁵⁶ - Disponibiliza indicadores e informações à população paulistana em 18 temas, a partir de dados fornecidos pelas próprias secretarias municipais que prestam os serviços públicos e por outras fontes, como IBGE, Fundação Seade, ministérios do Trabalho e Emprego, Saúde e Educação. Seu formato compacto, atualizado periodicamente, permite uma rápida navegação e as informações podem ser obtidas na forma de tabelas, mapas, gráficos e planilhas. Cada tema traz uma relação de *links* comentados que enriquecem e ampliam as possibilidades de consulta e análise.

Plataforma de Monitoramento e Avaliação da Implementação do Plano Diretor Estratégico⁵⁷ - Prevista na Lei 16.050/2014, reúne o Sistema de Monitoramento do PDE, o qual possibilita acesso e acompanhamento de sua implementação, por meio de indicadores interativos de monitoramento e avaliação das políticas públicas estabelecidas no Plano. Alguns dados são inéditos, como os relacionados a imóveis tombados, operações urbanas consorciadas, estudos e relatórios de impacto ambiental, eixos de estruturação urbana e destinação de recursos do Fundo de Desenvolvimento Urbano (Fundurb).

Plataforma GeoAmbiental - Prevista o término de sua primeira fase no final de 2020. É repositório específico de dados e indicadores de meio ambiente georreferenciados, trabalhados pelas unidades da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente de São Paulo (SVMA), com painel de controle para tomada de decisão gerencial pela alta administração, integrado com as plataformas GeoSampa e ObservaSampa. Tem por objetivo unificar e dar acesso dinâmico aos dados georreferenciados e indicadores do Sistema Municipal de Indicadores Ambientais, produzidos nessa secretaria por suas diferentes unidades, promovendo a cultura da informação e ampliando a transparência dos produtos e serviços executados.

Plataforma Tabnet⁵⁸ - Disponibilizada pela Secretaria Municipal da Saúde de São Paulo, com tabulação *online*, possibilita o acesso às bases de dados de população e dos sistemas de informações do Sistema Único de Saúde (SUS) no Município de São Paulo: mortalidade, nascidos vivos, procedimentos ambulatoriais, internações hospitalares, estabelecimentos de saúde, saúde da família, câncer, AIDS, imunização, acidentes de trabalho e violências/acidentes. O Tabnet é um aplicativo desenvolvido pelo portal de informática do SUS, o Datasus, que permite a realização de tabulações cruzando-se diversas variáveis segundo o interesse do usuário. As bases de dados dessa plataforma são atualizadas periodicamente.

⁵⁶ Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/urbanismo/dados_estatisticos/info_cidade/index.php/.

⁵⁷ Disponível em: <https://monitoramentopde.gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/>.

⁵⁸ Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/saude/tabnet/index.php?p=296871>.

⁵⁵ Disponível em: <http://observasampa.prefeitura.sp.gov.br/>.

Biblioteca Virtual em Saúde⁵⁹ - Sistema de gestão de informação que visa a coletar, organizar, indexar, publicar, disseminar, ampliar e fortalecer o conhecimento produzido na Secretaria Municipal da Saúde, com vistas a apoiar e desenvolver a gestão do conhecimento para subsidiar os processos de tomada de decisão de profissionais e gestores da saúde, bem como oferecer informação de utilidade pública para todo cidadão, com acesso livre, gratuito e equitativo, por meio de uma estrutura que integra e interconecta bases de dados e fontes de informação de interesse público como contribuição para o desenvolvimento da saúde coletiva e o fortalecimento do Sistema Único de Saúde.

Observatório de Vigilância Socioassistencial⁶⁰ - Produz, sistematiza, analisa e difunde informações territorializadas que orientam a gestão da política de assistência social no âmbito municipal. Cabe à Coordenação do Observatório prover as equipes responsáveis pela proteção social com informações sobre pessoas, grupos ou famílias que estão em risco e vulnerabilidade, para que suas ações cheguem com cuidado e tempestividade. Todas as informações e conhecimentos produzidos, disponíveis à população, são utilizados como referência e parâmetros para o entendimento da realidade territorial e geram insumos para a construção coletiva do planejamento e das ações dos profissionais da assistência social na cidade.

Habitasampa⁶¹ - Foi criado com o intuito de promover melhorias nos processos de trabalho, no atendimento, na formulação de políticas públicas habitacionais, assim como incrementar a disseminação de informações, de forma a garantir a transparência e interação com o cidadão e o poder público. O sistema é composto por: a) *site* - canal de divulgação de informações e de acesso à operação do sistema; b) Habitasampa Mapa (*online*), ferramenta para realizar consulta às informações cartográficas e alfanuméricas, que permite o cruzamento de informações geoespaciais de diferentes fontes em um mesmo ambiente, além da opção de *download* de bases das bases cartográficas; c) operação, um grupo de aplicações que organiza processos de trabalho relacionados às demandas registradas e compõe o Cadastro Social.

Monitoramento do Centro de Gerenciamento de Emergências (CGE)⁶² - Criado em 1999, monitora as condições meteorológicas na cidade. Com o apoio de imagens de radar em tempo real, imagens de satélite, modelos numéricos de previsão, radiossondagem, dados de estações meteorológicas e rede telemétrica, a equipe do CGE opera 24 horas por dia informando a previsão do tempo, tendência e dados coletados por meio de atendimentos presenciais, telefônicos, e-mails e atualizações constantes no *website* do CGE. O monitoramento não se estende apenas às condições de chuva, mas também, durante os meses mais secos e frios do ano, com o acompanhamento das temperaturas, umidade relativa do ar, entre outros.

⁵⁹ Disponível em: <https://sms.sp.bvs.br/>.

⁶⁰ Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/assistencia_social/observatorio_social/index.php?p=201.

⁶¹ Disponível em: <http://www.habitasampa.inf.br/>.

⁶² Disponível em: <https://www.cgesp.org/v3/index.jsp>.

Prefeitura do Município de São Paulo / Projeto Ligue os Pontos



Sampa+Rural⁶³ - Portal no qual estão agregadas informações sobre desenvolvimento rural sustentável, turismo, meio ambiente e alimentação saudável, onde qualquer cidadão pode explorar e descobrir as zonas rurais da cidade⁶⁴. Cerca de um terço do território do Município de São Paulo apresenta características rurais. Concentradas nas zonas Sul, Leste e Norte da cidade, essas áreas apresentam um potencial enorme de diversidade. De forma simples, é possível encontrar dados sobre onde comprar produtos locais, quem são os agricultores da cidade e quem comercializa esses produtos. A plataforma também traz atrações turísticas ligadas à natureza e turismo rural, mostrando as características ambientais e econômicas dessas regiões. Além disso, é possível encontrar iniciativas da sociedade civil e do poder público para tornar a cidade mais conectada às práticas sustentáveis.

⁶³ Disponível em <https://sampaMaisrural.prefeitura.sp.gov.br/> (acesso em 01/11/2020).

⁶⁴ Disponível em: <https://sampaMaisrural.prefeitura.sp.gov.br/> (acesso em 01/11/2020).

Escola Aberta⁶⁵ - A plataforma apresenta, em linguagem clara e acessível, dados disponíveis em formato aberto no Portal da Transparência. Nessa plataforma, é possível encontrar informações sobre as escolas municipais de São Paulo mais próximas do interessado, como também efetuar a busca por nome ou por endereço. Os principais dados estatísticos são apresentados para cada unidade escolar, como séries, períodos, quantidade de turmas e de estudantes, vagas oferecidas e atendidas, quantidade de profissionais da educação, quais ambientes e a avaliação no Índice de Desenvolvimento da Educação (Idep).

INSTRUMENTOS E MECANISMOS DE REPORTE DE PROGRAMAS E PROJETOS MUNICIPAIS

O PlanClima SP é dotado de transversalidade intensa, tanto na definição das ações, quanto na combinação de seus efeitos objetivos para a mitigação das emissões de GEE ou para a adaptação aos impactos da mudança do clima. No Município de São Paulo, há dois grandes instrumentos de planejamento dotados de regras de monitoramento similares ao que se propõe o PlanClima SP: o Programa de Metas e o Plano Plurianual de Investimentos.

Programa de Metas - A Lei Orgânica do Município de São Paulo (São Paulo/Município/Casa Civil do Gabinete do Prefeito, s.d.), em seu artigo 69-A, preconiza, desde 2007, a obrigatoriedade de elaboração e cumprimento de Programa de Metas de Governo pelo Poder Executivo. Dessa forma, o Prefeito deve apresentar, até noventa dias após a sua posse, um Programa de Metas para o período de sua gestão, com as prioridades sobre ações estratégicas, indicadores e metas quantitativas para cada um dos setores da administração pública, subprefeituras e distritos da cidade. Essas prioridades devem observar, no mínimo, as diretrizes apresentadas na campanha eleitoral e os objetivos, as

diretrizes, as ações estratégicas e as demais normas do PDE.

Outra importante definição nesse regramento é que as leis orçamentárias, também previstas na Lei Orgânica do Município, devem incorporar as prioridades e ações estratégicas do Plano Diretor e do Programa de Metas e, por fim, suas diretrizes serão incorporadas ao projeto de lei que visar à instituição do Plano Plurianual de Investimentos.

O acompanhamento da implementação das ações do Programa de Metas⁶⁶ é realizado mensalmente pela SGM com todas as instituições da administração direta e indireta. Ao final de cada ano, a SGM elabora e divulga relatório com os resultados alcançados. É importante observar que não há um padrão de apresentação dos resultados obtidos pelos sucessivos governos municipais, que variam conforme a gestão. As informações e resultados sobre os Programas de Metas da PMSP são disponibilizados para a sociedade, desde 2009, no site da SMG⁶⁷.

A elaboração do Programa de Metas pelo Executivo representa investimentos e aperfeiçoamento da administração pública na sua modernização democrática e na busca pela eficiência e qualidade dos serviços prestados à população. O aperfeiçoamento dos instrumentos e do sistema de gestão possibilita um planejamento adequado e execução orçamentária, proporcionando maior capacidade de previsibilidade, redução de custos, supressão de desperdícios, ampliando, assim, a capacidade de gestão municipal (Rede Nossa São Paulo *et al.*, 2017).

Plano Plurianual (PPA) - Instrumento previsto na Constituição Federal (artigo 165) e na Lei Orgânica do Município de São Paulo (artigos 69, inciso X, e 137, inciso I), estabelece programas, ações, valores e metas da administração pública direta e indireta do Poder Executivo e do Poder Legislativo para as despesas de capital e para aquelas relativas aos programas de duração continuada. O Plano Plurianual, as Diretrizes Orçamentárias (Lei de Diretrizes Orçamentárias do ano) e o Orçamento Anual (Lei do Orçamento Anual), em conjunto, materializam o planejamento e a execução das políticas públicas de cada ente da Federação.

A elaboração e apresentação do PPA à Câmara Municipal ocorre no primeiro ano de mandato do Prefeito e sua vigência tem início no segundo ano de mandato, incluindo o primeiro ano da gestão seguinte. É o planejamento central de longo prazo do governo do Prefeito recém-eleito e determina a orientação estratégica e suas prioridades traduzidas em programas e ações. Tem por objetivo dar transparência à aplicação de recursos e aos resultados obtidos.

As audiências públicas⁶⁸ do Projeto de Lei Orçamentária Anual e,

⁶⁵ Disponível em: <https://educacao.sme.prefeitura.sp.gov.br/escolaaberta/> (acesso em 01/11/2020).

⁶⁶ Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/governo/programa_de_metas/index.php?p=240727 (acesso em 22/10/2020).

⁶⁷ Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/governo/> (acesso em 15/09/2020).

⁶⁸ Disponível em <http://orcamento.sf.prefeitura.sp.gov.br/orcamento/audiencia-publica.php> (acesso em 20/10/2020).

a cada quatro anos, do Projeto de Lei do Plano Plurianual ocorrem nas 32 subprefeituras, com o intuito de viabilizar a participação da sociedade civil no processo de elaboração do orçamento e planejamento municipais e, assim, adequá-lo às suas demandas. Atendem também a dispositivos legais previstos no ordenamento jurídico, em especial a Lei Orgânica do Município de São Paulo e a Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar Federal 101/2000). Além disso, o Regimento Interno da Câmara Municipal (São Paulo/Município/Câmara Municipal, 2020) exige a realização de pelo menos duas audiências públicas até a votação.

Comitê Municipal de Mudança do Clima e Economia de São Paulo (CMMCE)⁶⁹ - Órgão colegiado e consultivo, foi instituído pela Política Municipal de Mudança do Clima (Lei 14.933/2009). Possui como objetivo apoiar a implementação desta Política, articulando-se com a representação do poder público municipal e estadual, da sociedade civil, especialmente das entidades populares que atuam nas políticas ambientais e urbanas, do trabalhador, do setor empresarial e acadêmico.

Comissão Municipal para o Desenvolvimento Sustentável - Agenda 2030 (Comissão ODS) - A Prefeitura de São Paulo instituiu a Comissão Municipal para o Desenvolvimento Sustentável - Agenda 2030, órgão colegiado para internalizar, difundir e dar transparência ao processo de implementação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU), subscrita pelo Brasil. A agenda reúne os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que correspondem ao conjunto de programas, ações e diretrizes que orientarão os trabalhos dos diversos países signatários. A Comissão ODS possui natureza consultiva, orientada para articulação, mobilização e diálogo com a estrutura integral do governo municipal, a iniciativa privada e a sociedade civil. Nesse sentido, o posicionamento da Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável de São Paulo corrobora para o efetivo acompanhamento das políticas públicas sustentáveis em execução pela administração pública no Município.

ESPECIFICIDADES DO ACOMPANHAMENTO

A transversalidade e multidisciplinaridade das ações do PlanClima SP representam desafios e oportunidades em termos de monitoramento e avaliação pela administração municipal. Por um lado, há a necessidade do estabelecimento de uma sólida coordenação para garantir a comunicação, recepção e tratamento dos dados necessários, por parte de 25 secretarias municipais, órgãos de fiscalização e controladoria; de outro, o PlanClima SP e seu sistema de monitoramento, avaliação e reporte permitirão a incorporação efetiva da variável climática nos diferentes processos de planejamento e prestação de contas dos órgãos municipais, com transparência e comunicação à sociedade.

⁶⁹ O primeiro Comitê Municipal sobre Mudanças Climáticas e Economia Sustentável foi criado pelo Decreto 45.959/2005 e coordenado pela Secretaria do Verde e do Meio Ambiente.

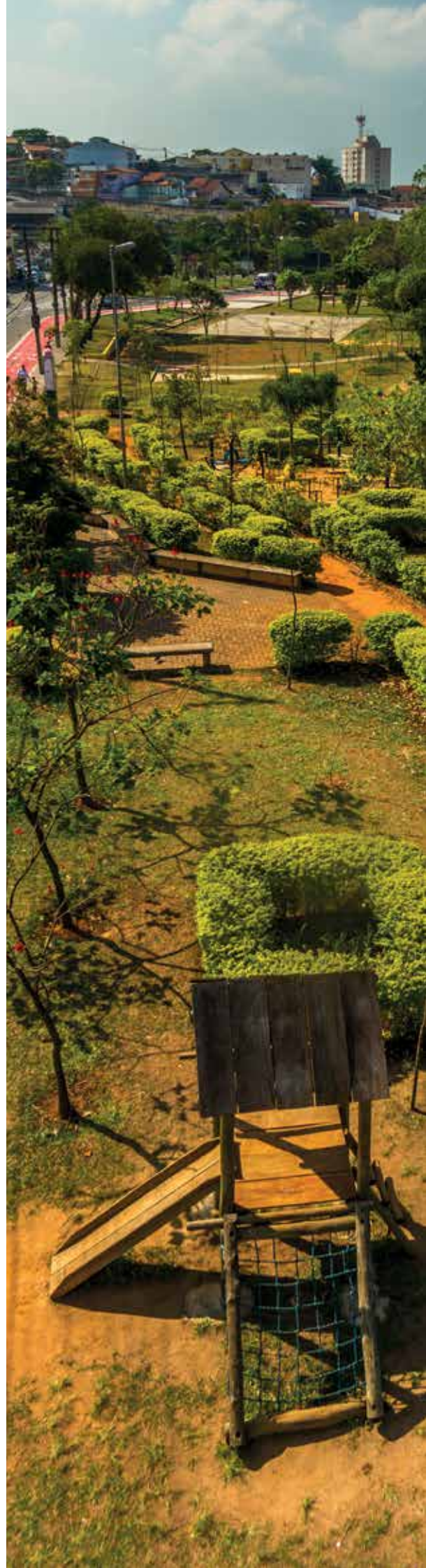




Foto: Acervo Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, PMSP

Assim, a avaliação dos efeitos e impactos da implementação do PlanClima SP dependerá do monitoramento consistente de uma ampla gama de indicadores sociais, econômicos e ambientais, que, por sua vez, demandará uma série de rotinas e padronizações na produção e tratamento de dados, que permitam o acompanhamento das emissões de gases de efeito estufa e da redução da exposição e vulnerabilidade da cidade as ameaças climáticas.

COMO SÃO MEDIDOS OS AVANÇOS

A avaliação dos efeitos e impactos do PlanClima SP dependerá do monitoramento consistente de um conjunto de indicadores sociais, econômicos e ambientais e da rotina da produção de dados, que permitam o acompanhamento das emissões de GEE e da redução da exposição e vulnerabilidade aos riscos climáticos.

Para acompanhamento dos impactos de mitigação, ou seja, a realização do objetivo geral de mitigação, será fundamental a atualização periódica do inventário de emissões de GEE para o Município de São Paulo, com adoção da metodologia GPC. Para a elaboração do PlanClima SP, foi realizada a série histórica do inventário de emissões de GEE para o período 2010–2017. Como próximo passo, as equipes da SVMA irão elaborar os inventários para o período 2018–2020. Um plano de gestão do inventário deverá ser consolidado nessa nova iteração. A partir de 2022, a elaboração dos inventários será anual, sempre realizada pela equipe técnica da futura Coordenação de Mudança do Clima da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente.

Para o acompanhamento dos impactos de adaptação do PlanClima SP, cabe apontar que, uma vez que as ameaças climáticas tendem a apresentar pouca variação em curtos períodos de tempo, torna-se mais representativo o acompanhamento da implementação das ações de adaptação por meio de marcos de execução, dados absolutos e indicadores traduzidos, também, em maior período de análise, que reflitam a redução da exposição e da vulnerabilidade da população, e das infraestruturas municipais às ameaças climáticas.

Com relação ao monitoramento dos objetivos específicos do PlanClima SP, que traduzem em si os efeitos de cada uma das suas ações, foram propostos preliminarmente 185 marcos de execução, dados absolutos e indicadores que possam demonstrar a evolução individual de cada ação no conjunto do monitoramento para mitigação e adaptação. Os principais indicadores ou marcos de execução identificados para as ações detalhadas são apontados nas fichas de cada ação e servirão como base para o estabelecimento do Sistema de Monitoramento, Avaliação e Reporte (MAR) do PlanClima SP.

Desse modo, o Sistema MAR PlanClima SP deverá essencialmente, em longo prazo:

- Acompanhar o andamento das ações do PlanClima SP adotadas pela administração municipal de maneira contínua e transparente;
- Avaliar o impacto das ações adotadas na redução de emissões de GEE e no aumento da capacidade adaptativa da cidade;
- Avaliar os benefícios sociais, econômicos e ambientais mais amplos promovidos pelas ações do PlanClima SP para a população, principalmente para os mais vulneráveis;
- Incluir as ações e prioridades do PlanClima SP nos principais instrumentos de planejamento estratégico e financeiro da cidade;
- Revisar as prioridades estabelecidas no PlanClima SP e incluir novas ações conforme barreiras político-institucionais, econômicas e técnicas forem superadas ao longo do tempo.

OPORTUNIDADES E DESAFIOS PARA ACOMPANHAMENTO DO PLANCLIMA SP

O Sistema MAR PlanClimaSP, como mencionado, deve se basear na experiência e nos recursos já existentes na PMSP. Dessa forma, no escopo de elaboração do PlanClima SP, foi realizado um diagnóstico⁷⁰ das estruturas, mecanismos e capacidades atuais da cidade em termos de sistemas e gerenciamento de dados para a implantação das ações do Plano, segundo metodologia da C40, de modo a compreender as oportunidades e eventuais desafios para a consolidação do Sistema.

Foram identificadas, assim, cinco prioridades para o fortalecimento do gerenciamento de dados necessários para o acompanhamento e comunicação dos avanços do PlanClima SP:



Institucionalizar uma estratégia de gerenciamento de dados alinhada com os sistemas existentes - As informações e dados necessários para o monitoramento e avaliação do PlanClima SP encontram-se em diferentes secretarias e plataformas, que possuem diferentes rotinas de produção e comunicação. Assim, é fundamental a consolidação de uma estratégia compartilhada de gestão de dados que indique, de maneira clara os objetivos da produção dos dados para ação climática e as responsabilidades e rotinas para produção e comunicação dos dados. O estabelecimento da estratégia possibilitará um entendimento comum sobre como os dados produzidos por cada secretaria comunicam os avanços na mitigação de emissões GEE e na adaptação da cidade, permitindo uma maior integração e alinhamento com rotinas de monitoramento setoriais já existentes.



Documentar os casos de uso, fontes e métodos de compilação e comunicação de dados - As diferenças no entendimento de como os dados para acompanhamento da implementação das ações do PlanClima SP serão usados e reutilizados podem gerar dificuldades na sua produção. É de fundamental importância, portanto, o estabelecimento de rotinas e procedimentos para os casos de uso e reuso de dados, fontes de dados e métodos de coleta, a fim de garantir a qualidade dos dados coletados e da informação produzida. Também é prioritário o estabelecimento de padrões de relatoria e reporte que sejam adequados às diferentes necessidades de informação dos atores internos e externos à PMSP.

⁷⁰ O diagnóstico foi realizado pela equipe SVMA, utilizando a ferramenta de autoavaliação disponibilizada pela C40 na metodologia de Estrutura de Gerenciamento de Dados Climáticos da Cidade (C40, 2019b). A autoavaliação identifica o status de maturidade da cidade em cinco dimensões: 1. Estratégia de gerenciamento de dados; 2. Qualidade e garantia de dados; 3. Liderança e governança; 4. Tecnologia e sistemas; e 5. Uso de dados e tomada de decisão.



Fortalecer as capacidades para o gerenciamento de dados - A produção de dados para monitoramento de políticas e programas ainda é centralizada por equipes reduzidas em cada secretaria municipal. A produção de dados que alimentem o monitoramento do PlanClima SP demandará, assim, aumento dos recursos humanos e materiais, os quais servirão a todos os sistemas.



Fomentar uma cultura de dados para revisão e melhoria contínua - Embora a PMSP conte com uma ampla produção de dados e possua plataformas de referência para a compilação e comunicação, ainda é necessário o fortalecimento de uma cultura positiva de uso de dados para o PlanClima SP, de modo que as equipes sejam sensibilizadas e compreendam que seus trabalhos e rotinas também podem ser beneficiados no processo.



Orientar a produção de dados em torno das necessidades para a tomada de decisão - A produção de dados deve ter como objetivo o aprimoramento contínuo do processo decisório. Assim, torna-se necessário identificar as lacunas de dados e informações existentes para o acompanhamento do PlanClima SP em longo prazo e alocar os recursos necessários para a produção e gerenciamento desses novos dados e informações.



Pretende-se estabelecer padrões de reporte que respondam não apenas às demandas internas da PMSP, mas também de transparência e comunicação à sociedade, o que requer diálogo com diferentes setores.

CONSOLIDAÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO, AVALIAÇÃO E REPORTE

O monitoramento da implementação do PlanClima SP deverá se servir, na grande maioria dos casos, dos diversos sistemas de monitoramento de indicadores que a PMSP já utiliza em suas rotinas. No entanto, a operação de realizar esse monitoramento mais específico demanda estruturação, pois não se trata de algo trivial, dado o grande número de instituições envolvidas e a multidisciplinaridade dos assuntos. Ademais, pretende-se estabelecer padrões de reporte que respondam não apenas às demandas internas da PMSP, mas também de transparência e comunicação à sociedade, o que requer diálogo com diferentes setores.

Considerando essa intersetorialidade e multidisciplinaridade, a atribuição de controlar a implantação do PlanClima SP, nela incluído o Sistema de Monitoramento, Avaliação e Reporte, será da Secretaria de Governo Municipal, pois ela, além da proximidade com o Gabinete do Prefeito, já promove o monitoramento do Plano de Metas e do Plano Plurianual (PPA). Assim, a SGM, com o apoio técnico da Coordenação de Mudança do Clima de SVMA, produzirá relatórios anuais de acompanhamento da implantação do Plano de Ação Climática com análises que forem pertinentes e os dará público por meio de apresentações no Comitê Municipal de Mudança do Clima e Ecoeconomia e na Comissão ODS.

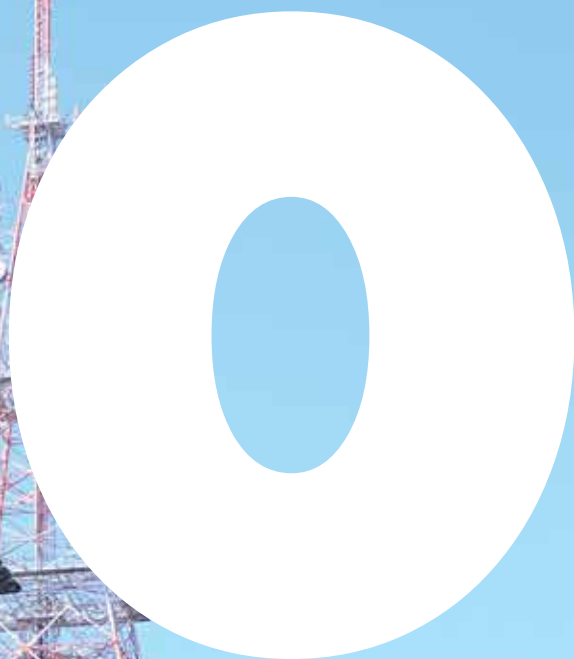
A elaboração do PlanClima SP e seu respectivo monitoramento motivou a proposta de criação da Coordenação de Mudança do Clima (CMC) em SVMA, órgão técnico dotado dentre outras atribuições, de acompanhar a questão da mudança do clima na PMSP, elaborar o inventário de emissões de GEE e monitorar a implementação do Plano, solicitando as informações necessárias aos diversos setores da administração pública, com elaboração do relatório anual a ser encaminhado a SGM.

A Coordenação de Mudança do Clima de SVMA contará, no processo do monitoramento, avaliação e reporte, com o apoio de um grupo técnico permanente, constituído pelos principais órgãos municipais envolvidos no PlanClima SP, a saber: SVMA, SMDU, SMS, SMT, SIURB, Amlurb, SPTrans, SMSU/Defesa Civil, SMSUB, CGE e CET.

Pretende-se que o sistema MAR PlanClima SP esteja, em dois anos, hospedado na plataforma GeoAmbiental, independentemente de outros sistemas nos quais os indicadores das ações já estejam anteriormente constituindo série histórica. Esse período de transição será destinado à melhor estruturação dos processos administrativos ligados à boa operação dessa plataforma. Durante o período de transição, a implementação das ações do PlanClima SP será acompanhada por meio dos dados disponibilizados nas plataformas e portais da PMSP.

A revisão do PlanClima SP será realizada no primeiro ano de cada governo eleito, associadamente ao Plano Plurianual e ao Programa de Metas, exceto no ano 2021, ou ainda em outros períodos, quando necessário.

COMEÇANDO PELO INDIVÍDUO: O QUE EU POSSO FAZER?





Quero a utopia, quero tudo e mais
Quero a felicidade dos olhos de um pai
Quero a alegria muita gente feliz
Quero que a justiça reine em meu país
Quero a liberdade, quero o vinho e o pão
Quero ser amizade, quero amor, prazer
Quero nossa cidade sempre ensolarada
Os meninos e o povo no poder, eu quero ver
(Coração Civil - Milton Nascimento e Fernando Brant)⁷¹

⁷¹ Fonte: Milton Nascimento. Disponível em: <http://www.miltonnascimento.com.br/letras.php> (acesso em 30/01/2021).).

É FREQUENTE AS PESSOAS PENSAREM “O QUE EU POSSO FAZER?” PARA CONTRIBUIR COM O COMBATE À MUDANÇA DO CLIMA. MAS TAMBÉM É COMUM QUE ELAS LOGO PENSEM “NÃO ADIANTA NADA EU FAZER ALGO, ISSO É IRRELEVANTE FRENTE AO TAMANHO DO PROBLEMA”. ESSE RACIOCÍNIO DEVE SER DESMISTIFICADO, POIS SE CADA UM FIZER SUA PARTE O RESULTADO SERÁ ENORME E SURPREENDENTE.

É claro que o aquecimento global deve ser enfrentado na escala macroeconômica, sendo necessário mudar nosso modo de produção e de consumo. Todavia, as transformações individuais podem apoiar esse processo e se avolumar para pressionar atores, tanto nacionais como internacionais, em direção as grandes transformações que serão necessárias, e que as gerações futuras esperam de nós.

Neste Plano de Ação Climática, procuramos fazer uma pequena lista de ideias daquilo que uma pessoa pode fazer, por si mesma, para colaborar. Mudanças na nossa maneira de viver na cidade podem contribuir com o avanço da agenda estabelecida pelo PlanClima SP.

Se cada um fizer sua parte, o resultado será enorme e surpreendente.



**CONSUMIR DE
MANEIRA DIFERENTE**



**CIRCULAR NA CIDADE
POR OUTROS MODOS**



**ADAPTAR-SE PARA
OS IMPACTOS DA
MUDANÇA DO CLIMA**



**INFORMAR-SE E
ACOMPANHAR AS
AÇÕES DA CIDADE**



Consumir de maneira diferente

- 1.** Viver de modo mais simples e reduzir o consumo de itens não essenciais. Optar por reutilizar itens da vida cotidiana, sempre que possível. Consumir menos resulta na diminuição do resíduo gerado na cidade e redução das emissões de GEE no transporte desses resíduos para os locais de tratamento.
- 2.** Quando for comprar algo novo, escolher produtos que não venham com embalagens descartáveis ou, se vierem, optar pelas menores e, posteriormente, encaminhá-las à reciclagem. Preferir, se possível ou disponível produtos a granel, que em sua grande maioria são mais baratos e diminuem o uso de embalagens. Evitar o consumo de plásticos, principalmente aqueles de uso único.
- 3.** Separar o lixo reciclável do não reciclável e fazer a compostagem dos resíduos orgânicos em nossas casas, reaproveitando os restos de alimentos e produzindo adubo de qualidade para o próprio consumo, também é uma maneira de contribuir para a diminuição dos GEE.
- 4.** Mudar a alimentação é uma forma de mudar o planeta. Dar preferência a alimentos não industrializados, além de contribuir para uma boa saúde pode minimizar o uso de produtos químicos e gerar menos resíduos. A redução do consumo de carne e laticínios também leva a mitigação das emissões de GEE, decorrentes da fermentação entérica dos rebanhos (digestão de materiais orgânicos pelos animais) e da contínua transformação de florestas em pastagens e áreas cultivadas. Ademais, esta atitude implica na economia de água, pois a criação de gado requer alto consumo de recursos hídricos.
- 5.** Consumir alimentos de produtores locais (agroecológicos) é outra maneira de reduzir as emissões resultantes da alimentação. Alimentos produzidos próximos de nossas casas representam menos emissões de GEE, uma vez que as distâncias são menores e as perdas de armazenamento também.
- 6.** Adotar um estilo consciente é outra maneira de reduzir emissões. Preferir roupas que possam ser encaminhadas ao reuso/reaproveitamento ou até mesmo compradas em brechós são ações de grande impacto na redução dos resíduos têxteis.
- 7.** Repensar o consumo de energia elétrica e outras fontes energéticas (gás natural e GLP) em casa e no trabalho é primordial. Quando for adquirir equipamentos elétricos priorizar, sempre que possível, àqueles com maior eficiência energética. Esta atitude resultará em menor consumo de energia, economia no orçamento familiar e, também, menor emissão de GEE.
- 8.** Reformas ou construções também podem adotar soluções para maior eficiência energética. Repensar a ventilação e a iluminação em reformas ou novas construções, a partir de soluções naturais, melhora tanto o conforto térmico de residências e edificações comerciais, como reduz as emissões de GEE resultantes do consumo de energia elétrica.
- 9.** Informar-se sempre sobre as práticas socioambientais das empresas, antes de adquirir seus produtos, e evitar aquelas que promovem o desmatamento, o trabalho escravo ou infantil ou que são contrárias às mudanças necessárias para um modo de vida mais sustentável.



Circular na Cidade por outros modos

- 1.** Adotar uma rotina de teletrabalho, quando possível, de maneira a evitar deslocamentos na cidade
- 2.** Incluir os modos ativos, caminhada, ciclismo e outros, nos modos de circular pela cidade, diminuindo a motorização, principalmente em pequenos percursos.
- 3.** Adotar sempre que possível o transporte coletivo ou compartilhado, minimizando o uso de transporte individual motorizado.



Adaptar-se para os impactos da mudança do clima

- 1.** Apoiar a manutenção de áreas verdes e florestas e proteger a fauna e a flora são medidas que contribuem para a redução dos impactos do aquecimento global. Engajar-se em organizações que promovem essa agenda ou até mesmo acompanhar as atividades dos Conselhos de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (CADES) da Prefeitura de São Paulo pode ser um primeiro passo.
- 2.** Frequentar parques e áreas verdes, estimular sua família e rede de amigos a também visitar esses espaços são maneiras de valorizá-los continuamente, e, melhorar o conforto em dias quentes.
- 3.** Defender a preservação ambiental de maneira ativa. Não poluir, não descartar resíduos em locais indevidos e economizar água são pequenos passos que ajudam a reduzir inundações e a aumentar a disponibilidade e qualidade de água na cidade.
- 4.** Adotar soluções verdes em casa e incentivar seus conhecidos a fazer o mesmo é outra maneira de contribuir com a redução de riscos e melhorar a qualidade ambiental na cidade. Se possível, adotar ou aumentar as áreas verdes e permeáveis de sua moradia, como jardins, telhados verdes e terraços. Outra ação é captar a água das chuvas e usar para limpeza de quintais, rega de plantas e usos não potáveis.
- 5.** Cuidar melhor de si em dias muito quentes. Usar roupas claras e finas, chapéu, ou outro tipo de proteção, em dias de calor excessivo. Tomar banhos/duchas com maior frequência, ingerir mais água e ter sempre garrafas de água às mãos.
- 6.** Informar-se sempre sobre as condições climáticas. Utilizar aplicativos sobre previsão do tempo e acessar informes oficiais de órgãos da Prefeitura e do Governo do Estado.



Informar-se e acompanhar as ações da cidade

- 1.** A Prefeitura de São Paulo possui uma série de órgãos colegiados que abordam questões relativas à mudança do clima e inserção da sustentabilidade nas políticas municipais - como o Comitê de Mudança do Clima e Ecoeconomia; os Conselhos Regionais de Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Cultura de Paz e a Comissão Municipal para o Desenvolvimento Sustentável - Agenda 2030 (Comissão ODS). Além desses, há uma série de conselhos setoriais relevantes para a ação climática. Acompanhar e participar das discussões é importante para contribuir com essas agendas e solicitar prestações de contas sobre o andamento deste PlanClima SP.
- 2.** Acompanhar as atividades da Prefeitura de São Paulo participando das atividades do Programa Agentes de Governo Aberto ou nas diferentes bases de dados da Prefeitura.
- 3.** Participar das atividades organizadas pela Universidade Aberta do Meio Ambiente e Cultura de Paz da Prefeitura de São Paulo (UMAPAZ) é outra forma excelente de conhecer mais sobre temas relacionados à sustentabilidade e acompanhar as ações deste PlanClima SP. Há cursos e atividades abertos a todos e para os mais diferentes públicos.



Acompanhar e participar das discussões é importante para contribuir com essas agendas e solicitar prestações de contas sobre o andamento deste PlanClima SP.



Foto: Acervo Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, PMSP

REFLEXÕES FINAIS





Aglomerada solidão
Por mil chaminés e carros
Caseados à prestação
Porém com todo defeito
Te carrego no meu peito
São, São Paulo
Quanta dor
São, São Paulo
Meu amor
(São, São Paulo – Tom Zé)⁷²

⁷² Fonte: Tom Zé. 1968. Disponível em: <http://tomze.com.br/antigo/disco/grande-liquidacao-1968-sony-music/> (acesso em 30/01/2021).

O QUE DIFERENCIA O CONTEÚDO DESTES PLANOS DE AÇÃO CLIMÁTICA (PLANCLIMA SP) DE QUALQUER OUTRA INICIATIVA DE ELABORAÇÃO DE POLÍTICA PÚBLICA MUNICIPAL É A CONEXÃO DIRETA ENTRE SEU CONTEXTO E SEUS OBJETIVOS. O CONTEXTO CONFIRMOU E DEU CONCRETUDE ÀS PREOCUPAÇÕES NELE EXPRESSAS, QUE FORAM AS ORIENTADORAS DO TRABALHO.



A eclosão da pandemia mostrou para toda a humanidade como poderão ser as alterações em nossas vidas com a mudança do clima, repentinas e com potência de transformar a vida cotidiana completamente.

Falar de adaptação aos impactos da mudança do clima, que era apenas uma hipótese, da noite para o dia virou algo concreto, vivenciado a partir da necessidade e obrigatoriedade imediata de se adaptar às restrições causadas pela pandemia da Covid-19. O distanciamento social, a interrupção de boa parte das atividades econômicas, a suspensão das aulas etc. tiveram que ser assimiladas pela população abruptamente.

A eclosão da pandemia mostrou para toda a humanidade como poderão ser as alterações em nossas vidas com a mudança do clima, repentinas e com potência de transformar a vida cotidiana completamente, em seus aspectos sociais, econômicos e políticos.

Essa lição é dura, mas muitos ainda precisam aprender com ela. Cobrir o rosto deixou de ser tentativa de ocultamento inaceitável para ser uma medida de respeito social. É uma lição que não é do PlanClima SP, mas que nos foi ensinada enquanto pensávamos nele.

Outra lição foi a de que não há um caminho “bom” para se fazer algo tão complexo quanto um plano do tipo do PlanClima SP. Nem há a desculpa de que não sabemos, ou não temos certeza, ou a ciência ainda está discutindo. Caso se vá esperar o tempo para ter certeza, quando o futuro chegar haverá muito pouco o que adaptar, pois um grande dano já poderá ter ocorrido. É preciso fazer com coragem e com a maior consistência possível, sabendo que outros virão e poderão inclusive fazer melhor.

O que não se pode é não tentar, não fazer, não lançar a discussão, não semear em todos os cantos a semente do debate sadio para a construção de um futuro melhor.

Sim, o tempo atropelou completamente aqueles envolvidos na discussão do PlanClima SP, à custa quase que da saúde de alguns.



Foto: Acervo Secretária Municipal do Verde e do Meio Ambiente, PMSP

Sim, não foi possível debater com a sociedade o quanto desejável, porque o pouquíssimo tempo disponível foi atropelado pela Covid-19 e a quarentena. E se sabe que governos, sozinhos, não serão capazes de enfrentar os desafios da mudança do clima. É preciso o envolvimento de todos.

Não houve tempo de reflexão que seria desejável, de pensar como se pode fazer melhor com o conhecimento disponível.

O processo de elaboração envolveu muito retrabalho, decorrente do esforço de repensar, de ouvir o máximo a todos, de fazer uma obra a muitas mãos.

Ao mesmo tempo, chamar o maior número possível de colegas do corpo técnico estável da PMSP para a elaboração do PlanClima SP ajuda a lançar raízes em vários setores da administração municipal. É claro que o Plano Diretor Estratégico já formalmente incorporou o objetivo relativo à mudança do clima. Mas o trabalho agora realizado lançou outro nível de incorporação dessa realidade na máquina administrativa. A transformação positiva só ocorrerá se todos aprendermos a mudar.

Outra lição é a de que a coesão social é o caminho pelo qual as sociedades sobrevivem aos impactos com o menor dano possível. E isso porque todos lutam juntos. Também sob a ótica da mudança do clima é preciso reforçar nossa coesão social, para evitar o aumento de nossa vulnerabilidade.

Há escolhas a serem feitas.

A escolha foi fazer e todas as pessoas que estiveram envolvidas sempre deram o seu melhor. Agora, o “produto” PlanClima SP está no mundo, nenhum apego é necessário, inúmeras revisões dele virão.

A reflexão final a mencionar, apesar dos receios de eventuais inconsistências, é que a sociedade acaba por incorporar as partes boas, e as que estão insuficientes serão rapidamente modificadas.

Atenção, pois.

CONCEITOS UTILIZADOS NO PLANCLIMA SP

Quem nunca viu o samba amanhecer
Vai no Bexiga prá ver, vai no Bexiga prá ver
O samba não levanta mais poeira
Asfalto hoje cobriu o nosso chão
Lembrança eu tenho da Saracura
Saudeade tenho do nosso cordão
(Tradição – Geraldo Filme)⁷¹

As atividades no campo das mudanças climáticas acabaram por gerar uma terminologia própria, ou que, nesse campo, têm significados específicos. Por essa razão, o Plano de Ação Climática do Município de São Paulo preparou um glossário com alguns desses termos. Assim, o leitor poderá compreender o sentido com o qual essa terminologia foi adotada no documento e identificar as fontes de onde foram retirados os conceitos.



ACESSIBILIDADE: Possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida.

Fonte: Lei Federal 13.146/2015

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm

⁷¹ Fonte: 1) <https://www.vagalume.com.br/geraldo-filme/tradicao.html> (acesso em 13/12/2020); 2) <https://www.youtube.com/watch?v=ZSCJSnpwgPA> (acesso em 13/12/2020).

ACORDO DE PARIS: Tratado mundial aprovado pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (CQNUMC), durante a 21ª Conferência das Partes (COP 21), em Paris, em 2015. Tem por objetivos fortalecer a resposta global à ameaça da mudança do clima, reforçar a capacidade dos países para lidar com os impactos decorrentes dessas mudanças e reduzir as emissões de gases de efeito estufa. Nesse compromisso internacional, os países signatários se comprometeram a manter o aumento da temperatura média global bem abaixo de 2 °C acima dos níveis pré-industriais até 2100 e de envidar esforços para limitar esse aumento a apenas 1,5 °C.

Fonte: ONU /Brasil (s.d.); UNFCCC (2015)
<https://brasil.un.org/pt-br/node/88191>
https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf
<https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>

ADAPTAÇÃO: Processo de ajustamento do sistema natural e/ou humano para responder aos efeitos do clima atual ou previsto. Nos sistemas humanos, a adaptação procura moderar ou evitar prejuízos, bem como explorar benefícios e oportunidades. Em alguns sistemas naturais, a intervenção humana poderá facilitar a adaptação ao clima futuro esperado e seus efeitos.

Fonte: IPCC (2014d), p. 118
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/01/SYRAR5-Glossary_en.pdf

ADAPTAÇÃO COM BASE EM ECOSISTEMAS (AbE): Uso da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos como parte de uma estratégia de adaptação com o objetivo de aumentar a resiliência e reduzir a vulnerabilidade das pessoas e das comunidades, de forma a se adaptarem aos efeitos negativos das mudanças do clima em nível local, regional e global. Nesse tipo de adaptação, os recursos naturais são valorizados, incluindo o manejo sustentável, a manutenção e restauração dos serviços ecossistêmicos, além dos co-

benefícios para a mitigação, proteção de meios de subsistências e alívio da pobreza, (*ver serviços ecossistêmicos*). O conceito abrange o de infraestrutura verde.

Fonte: Brasil/MMA (2018b), p. 32; Müller *et al.* (2015), p. 3; ONU-UNDP (2015)
https://antigo.mma.gov.br/images/arquivos/biomas/mata_atlantica/Apostila%20Curso%20AbE%20novo.pdf
<https://pmma.etc.br/?mdocs-file=1335>
https://www.adaptation-undp.org/sites/default/files/downloads/mt_eba_learning_brief_1_final_web_22.12.15.pdf

ADAPTAÇÃO SEM ARREPENDIMENTO OU NO-REGRETS:

Adaptação realizada segundo cenários climáticos futuros que, ainda que não concretizados, traga benefícios maiores que seu custo de implementação. Exemplos típicos incluem o investimento em práticas agrícolas que reduzam ou evitem a degradação do solo, a conservação da água, a melhoria dos serviços de saúde primários ou em medidas de eficiência energética, etc. Tais medidas podem estar, simultaneamente, nas ações de mitigação e de adaptação, ampliando a gama de benefícios.

Fonte: European Union (s.d.); Metropolis (s.d.); P22_ON (2018)
<https://europa.eu/capacity4dev/public-environment-climate/documents/training-country-led-environmental-and-climate-change-mainstreaming-specialist-course-7>
https://europa.eu/capacity4dev/public-environment-climate/documents?sort=flag_c4m_og_content_recommend_count&order=desc>erm%5B0%-5D=1887>erm%5B1%5D=12301&items_per_page=50&page=3
https://www.metropolis.org/sites/default/files/no-regrets-final-charter_16.pdf
<http://www.circlesofclimate.org/wp-content/uploads/2015/08/No-Regrets-Charter-2015.pdf>
<http://www.p22on.com.br/2018/03/10/dicionario-dicas-de-videos-filmes-e-leituras>

ALBEDO: Fração de radiação solar refletida por uma superfície ou objeto, muitas vezes expressa como uma porcentagem. As superfícies cobertas de neve têm um albedo elevado; já nas superfícies cobertas de vegetação e nos oceanos, o albedo é baixo. O albedo planetário da Terra é alterado pela nebulosidade variável, neve, gelo, área foliar e mudanças na cobertura do solo.

Fonte: IPCC (2013a), p. 186
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wg1_spmportuguese.pdf

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS: Mudanças no clima atribuídas, direta ou indiretamente, à atividade humana, que alteram a composição da atmosfera global e que são, além da variabilidade natural do clima, observadas ao longo de períodos comparáveis, geralmente décadas ou mais. Elas podem ser resultantes de processos internos naturais ou de elementos externos, como modulações dos ciclos solares, erupções vulcânicas e alterações antropogênicas persistentes na composição da atmosfera ou na utilização dos solos.

Fonte: IPCC (2013a), p. 186
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wg1_spmportuguese.pdf

AMEAÇAS CLIMÁTICAS: Ocorrências potenciais de eventos naturais ou fisicamente induzidos pelo ser humano, como secas, chuvas, inundações, deslizamentos e ondas de calor, dentre outros. O impacto físico ou tendência ao evento pode causar perda de vidas, ferimentos ou outros impactos na saúde, bem como danos à propriedade, à infraestrutura, aos meios de subsistência, à prestação de serviços, aos ecossistemas e aos recursos ambientais.

Fonte: IPCC (2014c); Recife/Município (2019)

<https://www.ipcc.ch/report/ar5/>

http://meioambiente.recife.pe.gov.br/sites/default/files/midia/wysiwyg/imagens/sumario_clima_recife_portugues_impresso_1.pdf

ANTRÓPICO/ANTROPOGÊNICO: Conceito usado para indicar as alterações observadas na natureza a partir da interferência ou ações da atividade humana.

Fonte: IPCC (2013a), p. 187

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wg1_spmportuguese.pdf

AQUECIMENTO GLOBAL: Aumento estimado de tendência ascendente na temperatura média global da superfície (conhecida pela sigla GMST, *Global Mean Surface Temperature*), causado pelo acúmulo de gases de efeito estufa na atmosfera. É observado ao longo de um período (em geral de 30 anos) e expresso em relação aos níveis pré-industriais. O aquecimento global se refere ao aumento gradual, observado ou projetado, na temperatura global da superfície, como uma das consequências das forçantes radiativas (perturbação do equilíbrio da energia incidente e da energia emergente do planeta).

Fonte: IPCC (2014f), p. 124; IPCC (2019b), p. 27

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf

<https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/07/SPM-Portuguese-version.pdf>

ATERRO SANITÁRIO: Espaço projetado como uma obra de engenharia, sob critérios técnicos, cuja finalidade é garantir a disposição final dos resíduos sólidos urbanos na menor área possível, compactando-os, de forma a reduzi-los ao menor volume, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente. O aterro sanitário comporta-se como um reator dinâmico porque produz, através de reações químicas e biológicas, emissões como biogás de aterro, efluentes líquidos (como lixiviados) e resíduos mineralizados (húmus), a partir da decomposição da matéria orgânica.

Fonte: São Paulo/Município (2014), PMSP SEI 6073.2019/0000118-1

https://sei.prefeitura.sp.gov.br/sei/modulos/pesquisa/md_pesq_processo_pesquisar.php?acao_externa=protocolo_pesquisar&acao_origem_externa=protocolo_pesquisar&id_orgao_acesso_externo=0



BIODIVERSIDADE: Diversidade biológica é a variedade de seres vivos de todos os tipos, incluindo, entre outros, os terrestres, marinhos, fluviais, etc. Compreende uma diversidade de genótipos, espécies, populações, comunidades, implicando ecossistemas e processos ecológicos existentes em uma determinada região. Pode ser medida em diferentes níveis: genes, espécies, níveis taxonômicos mais altos, comunidades e processos biológicos, ecossistemas, biomas, e em diferentes escalas temporais e espaciais.

Fonte: Brasil/MMA (s.d.); IPCC (2018a), p. 543

<https://antigo.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira/gloss%C3%A1rio.html>

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_AnnexI_Glossary.pdf

BIOGÁS: Gás gerado a partir da decomposição anaeróbica (ausência de oxigênio gasoso) da matéria orgânica, cuja composição depende da forma como foi obtida. Por ser variável, essa composição é expressa em função do percentual de seus componentes. No caso do lixo, em geral, o biogás pode conter de 50% a 70% de metano (CH_4), 30% a 50% de gás carbônico (CO_2) e traços de gás sulfídrico (H_2S). O biogás pode ser obtido a partir de diversos tipos de resíduos, como materiais agrícolas, lixo orgânico, vinhaça, casca de arroz, esgoto etc.

Fonte: Cetesb (s.d.a.)
<https://cetesb.sp.gov.br/glossario/>



CAPACIDADE ADAPTATIVA: Combinação de habilidades, atributos e recursos disponíveis para um indivíduo, comunidade, sociedade ou organização, que pode ser usada para se preparar e agir de forma a reduzir impactos adversos, moderar danos ou explorar oportunidades. No contexto da mudança do clima, refere-se à capacidade de uma sociedade utilizar-se dos meios e recursos disponíveis para adaptar-se a seus efeitos adversos, como, por exemplo, os eventos extremos, ou para explorar suas oportunidades.

Fonte: Brasil/MMA (s.d.g.); IPCC (2018a), p. 542
<http://adaptaclima.mma.gov.br/glossario>
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_AnnexI_Glossary.pdf

CAPACIDADE DE RESPOSTA: Capacidade de pessoas, instituições, organizações e sistemas de tratar, gerenciar e superar condições adversas em curto ou médio prazo, utilizando habilidades e recursos disponíveis no momento em que ocorre o evento.

Fonte: Brasil/MMA (s.d.g.)
<http://adaptaclima.mma.gov.br/glossario>

CAPITAL NATURAL: É tudo que na natureza, seja biótico ou abiótico, é capaz de proporcionar aos seres humanos bem estar, tanto diretamente quanto através de processos produtivos. É o estoque ou reserva de recursos renováveis e não renováveis que se combinam para produzir um fluxo de benefícios para as pessoas. O conceito se estende além da natureza como fonte de matérias-primas para produção, para incluir o papel do meio ambiente e dos ecossistemas no apoio ao bem-estar humano por meio do fornecimento de bens e serviços importantes, como água limpa, solos férteis e valiosos recursos genéticos. Esses serviços, muitas vezes chamados de serviços ecossistêmicos, é que tornam a vida humana possível. O termo capital natural é baseado nos princípios da economia. O Relatório das Nações Unidas de Riqueza Inclusiva (IWR, 2014) define riqueza inclusiva como o valor social dos ativos de capital de uma sociedade: capital produzido, capital humano e capital natural (recursos do solo, ecossistemas, atmosfera).

Fonte: CBD (2018); TEEB (s.d.) e UNU-IHDP/UNEP (2014), p. XV, p. 324
<https://www.cbd.int/business/projects/natcap.shtml/>
<http://teebweb.org/our-work/nca/understanding-nca/faqs/>
https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/9771/-Inclusive_Wealth_Report-2014Inclusive-Wealth-Report_2014.pdf?sequence=3&isAllowed=y

CENÁRIO CLIMÁTICO: Representação simplificada e plausível do clima futuro, a partir do conjunto de relações climáticas construído para investigar as consequências das alterações climáticas provocadas pela ação humana (antropogênicas).

Fonte: IPCC (2013a), p. 188
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wg1_spmportuguese.pdf

CENÁRIO DE EMISSÃO: Representação plausível do futuro desenvolvimento das emissões de substâncias que são potencialmente ativas radiativamente (por exemplo, gases de efeito de estufa, aerossóis), com base em um conjunto de pressupostos coerentes e internamente consistentes sobre as forças impulsionadoras (como o desenvolvimento demográfico e socioeconômico, alterações tecnológicas) e as suas principais relações. Cenários de concentração, derivados de cenários de emissão, são utilizados como entrada para um modelo climático para calcular as projeções climáticas.

Fonte: IPCC (2013a), p. 188

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wg1_spmportuguese.pdf

CIDADES RESILIENTES: Cidades onde os sistemas sociais, econômicos e ambientais são capazes de lidar com eventos climáticos extremos e perturbações decorrentes, respondendo ou reorganizando-se de forma que mantenham suas funções, identidade e estrutura essenciais, enquanto também mantêm a capacidade de adaptação, aprendizagem e transformação. São cidades que têm a capacidade de absorver, recuperar e se preparar para impactos futuros (econômicos, ambientais, sociais e institucionais).

Fonte: IPCC (2014b), p.5; OCDE (s. d.)

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wg2_spmport-1.pdf

<https://www.oecd.org/regional/resilient-cities.htm>

CLIMA: Constitui o estado médio e o comportamento estatístico da variabilidade dos parâmetros do tempo (temperatura, chuva, vento, etc.) sobre um período suficientemente longo de uma localidade (período recomendado é de 30 anos). Frequentemente, ocorre confusão conceitual entre clima e tempo, duas grandezas que se distinguem pelo espaço temporal de referência, pois o tempo meteorológico é classificado como o conjunto de condições atmosféricas e fenômenos meteorológicos que afetam a biosfera e a superfície terrestre em um dado momento e local. Temperatura, chuva, vento, umidade, nevoeiro, nebulosidade etc. formam o conjunto de parâmetros do tempo.

Fonte: INPE/CPTEC (s.d.a.)

<https://www.cptec.inpe.br/glossario.shtml#9>

CO₂: Ver Dióxido de Carbono.

CO₂e: Ver Dióxido de Carbono Equivalente.

COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS: Produtos derivados da decomposição de organismos soterrados, que viveram na Terra há milhões de anos, formados graças a condições especiais de temperatura e pressão. Apresentam elevado teor de carbono e são utilizados principalmente na combustão. São exemplos: carvão mineral, petróleo e gás natural.

Fonte: Brasil/MMA (s.d.)

https://www.mma.gov.br/estruturas/secex_consumo/_arquivos/10%20-%20mcs_glossario.pdf

CONFERÊNCIA DAS PARTES (COP):

Instância decisória máxima da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima. Todos os estados-membros parte da Convenção participam anualmente da COP, cujo objetivo é revisar a implementação do acordo e todos os demais instrumentos adotados pelos países membros. A primeira Conferência das Partes foi organizada em 1995. A 26ª edição da COP, que seria organizada em novembro de 2020, foi adiada para novembro de 2021 e será realizada em Glasgow, na Escócia.

Fonte: UNFCCC (s.d.b)

<https://unfccc.int/process/bodies/supreme-bodies/conference-of-the-parties-cop>

CONFORTO TÉRMICO:

Satisfação psicofisiológica de um indivíduo com as condições térmicas do ambiente. Conceito que abrange os fatores físicos, fisiológicos e psicológicos. Os fatores físicos determinam as trocas de calor do corpo com o meio; os fisiológicos referem-se a alterações na resposta fisiológica do organismo e os fatores psicológicos, que são aqueles que se relacionam às diferenças na percepção e na resposta a estímulos sensoriais, frutos da experiência passada e da expectativa do indivíduo.

Fonte: Lamberts, R.(2011); ABNT 15220-1 (2005)

https://labeeee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/ECV4200_apostila%202011.pdf_2.pdf

CONTINGÊNCIA: Situação de incerteza quanto a um determinado evento, fenômeno ou acidente, que pode se concretizar ou não, durante um período de tempo determinado. No aspecto ambiental, todos os riscos provocados pelas mudanças climáticas são contingências e requerem ações para seu enfrentamento, ou ações de contingência. Por exemplo, soluções emergenciais em função de um desastre, como um deslizamento ou uma inundação, são ações de contingência.

Fonte: Brasil/MI (2017b), p. 21

<https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/Arquivos-DefesaCivil/ArquivosPDF/publicacoes/II---Plano-de-Contingencia---Livro-Base.pdf>

CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA

(CQNUMC): Acordo proposto pela Organização das Nações Unidas (ONU) na Cúpula da Terra em 1992 e que entrou em vigor em 1994. Hoje, conta com uma abrangência quase universal (197 países membros). Tem por objetivo final a prevenção da intervenção humana perigosa no sistema climático. A Convenção estabelece uma base de cooperação internacional sobre as questões técnicas e políticas relacionadas ao aquecimento global, como a estabilização das concentrações de gases de efeito de estufa na atmosfera a um nível que evite uma interferência antropogênica perigosa para o sistema climático. A Secretaria da CQNUMC é encarregada de apoiar a resposta global à ameaça da mudança climática e possui como objetivo principal o cumprimento do Acordo de Paris e manter o aumento da temperatura média global no final do século abaixo de 2 °C e o mais próximo possível de 1,5 °C acima dos níveis pré-industriais.

Fonte: Cetesb (s.d); UNFCCC (1992); UNFCCC (s.d.a)

<https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2014/08/convencaomudancadoclima.pdf>

https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/conveng.pdf

<https://unfccc.int/process-and-meetings/the-convention/what-is-the-united-nations-framework-convention-on-climate-change>



DESASTRE: Alteração grave no funcionamento normal de uma comunidade ou sociedade devido a eventos físicos perigosos que interagem com condições sociais vulneráveis, disseminando efeitos adversos tanto humanos, como materiais, econômicos ou ambientais, os quais requerem resposta emergencial imediata para satisfazer necessidades humanas críticas, que podem exigir apoio externo para recuperarem-se. O impacto da mudança do clima é um dos fatores que contribuem para o aumento de desastres naturais.

Fonte: IPCC (2014d), p. 122

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/01/SYRAR5-Glossary_en.pdf

DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂): Gás encontrado na natureza, sendo também um subproduto da queima de depósitos de carbono fóssil, como petróleo, gás e carvão, da queima de biomassa, como cana de açúcar, das alterações no uso da terra, bem como dos processos industriais (por exemplo, a produção de cimento). É o principal gás de efeito de estufa antropogênico que afeta o equilíbrio radiativo da Terra. Por ser um gás de referência contra o qual os outros gases de efeito de estufa são medidos, tem um Potencial de Aquecimento Global de valor igual a 1.

Fonte: IPCC (2013a), p. 190.

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wg1_spmportuguese.pdf

DIÓXIDO DE CARBONO EQUIVALENTE (CO₂e): Medida utilizada para comparar as emissões de vários gases de efeito estufa entre si, baseada no potencial de aquecimento global de cada um, a partir do dióxido de carbono, que é considerado a unidade de referência. O dióxido de carbono equivalente é o resultado da multiplicação da massa do gás emitido pelo seu respectivo potencial de aquecimento global indicado nos relatórios de avaliação do estado do planeta do IPCC. Segundo o AR5 (IPCC, 2014): CO₂ = 1; CH₄ = 28; N₂O = 265; HFC-125 = 3.170; HFC-134a = 1.300; HFC-143a = 4.800; HFC-152a = 138; CF₄ = 6.630; C₂F₆ = 11.100; SF₆ = 23.500.

Fonte: GHG Protocol (s.d.b); IPCC (2014d) p. 121; IPCC (2013c), p. 731 a 738

https://www.ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/Global-Warming-Potential-Values%20%28Feb%2016%202016%29_1.pdf

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/01/SYRAR5-Glossary_en.pdf

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_Chapter08_FINAL.pdf



ECONOMIA CIRCULAR: Conceito estratégico que propõe um modelo circular entre produção, distribuição e consumo, permitindo a redução, reutilização, recuperação e reciclagem de materiais e energia. Substituindo o conceito de fim-de-vida da economia linear, esse fluxo circular de reutilização, restauração, recuperação e reciclagem compõe um processo integrado, de forma a promover a dissociação entre o crescimento econômico e o aumento no consumo de recursos. Essa abordagem propõe a minimização dos impactos ambientais negativos dos sistemas de produção e de consumo; promove melhor qualidade de vida; estimula a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos e insumos, e contribui para a conservação dos recursos naturais e dos ecossistemas, dissociando crescimento econômico da degradação ambiental.

Fonte: Brasil/MDIC (s.d.b.); Portugal/Ministério do Ambiente (s.d.)

<http://www.mdic.gov.br/index.php/competitividade-industrial/sustentabilidade/economia-circular>

<https://eco.nomia.pt/pt/economia-circular/estrategias>

ECOPARQUE: Local para tratamento mecânico e biológico de resíduos indiferenciados em equipamentos públicos de grande porte, tais como: resíduos sólidos urbanos e remanescentes dos processos de coleta seletiva. Esse tratamento, por meio de técnicas adequadas de engenharia, visa à máxima recuperação dos resíduos secos e orgânicos e à redução do volume de rejeitos a serem conduzidos à disposição final. Os ecoparques podem gerar receita pela venda dos recicláveis secos e orgânicos biodigeridos e da energia produzida a partir do biogás.

Fonte: São Paulo/Município (2014), PMSP SEI 6073.2019/0000118-1

https://sei.prefeitura.sp.gov.br/sei/modulos/pesquisa/md_pesq_processo_pesquisar.php?acao_externa=protocolo_pesquisar&acao_origem_externa=protocolo_pesquisar&id_orgao_acesso_externo=0

<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/servicos/arquivos/PGIRS-2014.pdf>

ECOSSISTEMA: Unidade funcional constituída por seres vivos, componentes abióticas do ambiente e as interações entre eles. Os componentes incluídos num determinado ecossistema e os seus limites espaciais dependem do objetivo para o qual o ecossistema está definido: em alguns casos, são relativamente precisos, enquanto noutros são difusos. Esses limites podem mudar ao longo do tempo. Os ecossistemas são agrupados dentro de outros ecossistemas e a sua escala pode variar de muito pequena até à biosfera completa. Atualmente, são influenciados pelos efeitos das atividades humanas no ambiente.

Fonte: IPCC (2014d), p. 122

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/01/SYRAR5-Glossary_en.pdf

EFEITO ESTUFA: Fenômeno natural ocasionado pela concentração de gases na atmosfera, que formam uma camada sobre a Terra. Essa camada permite a passagem parcial dos raios solares e a absorção de calor, mantendo o planeta em temperatura propícia à vida. Esses gases, cujas moléculas capturam calor na atmosfera terrestre, quando corretamente distribuídos, agem como a cobertura de uma estufa sobre o planeta, permitindo a passagem da radiação solar (na forma de luz), mas evitando a liberação da radiação infravermelha (na forma de calor) pela Terra. Esse fenômeno aquece e mantém a temperatura da Terra por volta de 15 °C, permitindo o desenvolvimento da vida como a conhecemos. Com o aumento da emissão de gases de efeito estufa pelas atividades humanas, houve maior retenção de radiação infravermelha, o que levou ao aquecimento global e às mudanças climáticas.

Fonte: INPE (2012); IPAM (s.d.)

http://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/fundamentos_cientificos_mc_web.pdf

<https://ipam.org.br/glossario/#E>

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA: Eficiência significa fazer mais (ou, pelo menos, a mesma coisa) com menos, mantendo o conforto e a qualidade. Quando se discute energia, eficiência energética significa gerar a mesma quantidade de energia com menos recursos naturais, ou obter o mesmo serviço (“realizar trabalho”) com menos energia. Enquanto atividade ou estratégia, a eficiência energética redundante na otimização do consumo das fontes de energia, trazendo economia, maior competitividade e rentabilidade. A Lei de Eficiência Energética (Lei Federal 10.295/2001) estabelece níveis mínimos de eficiência energética, ou limites máximos de consumo específico de energia (elétrica, derivados de petróleo ou outros insumos energéticos) por máquinas e aparelhos fabricados ou comercializados no Brasil, bem como de edificações construídas, com base em indicadores técnicos pertinentes e de forma compulsória.

Fonte: EPE (s.d.b.); Lei Federal 10.295/2001
<https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/eficiencia-energetica>
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10295.htm

ENERGIA ESTACIONÁRIA: Segundo a metodologia GPC, é o setor de fontes de emissão de gases de efeito estufa que são estacionárias, isso é, não são fontes móveis, como os veículos. Esse setor inclui, por exemplo, a energia consumida em edificações, como a energia elétrica, ou a energia da combustão de gás liquefeito de petróleo (GLP) para cocção, ou gás natural para aquecimento de água, etc.

Fonte: Elaboração própria

ENERGIA RENOVÁVEL: Aquela que possui como fonte os recursos naturais renováveis (sol, vento, água, biomassa, etc.). Considerados inesgotáveis, esses recursos beneficiam a sociedade com seu uso no setor elétrico e térmico. O impacto ambiental de energias renováveis é proporcionalmente bem menor quando comparado ao de fontes não renováveis, como os combustíveis fósseis (petróleo e carvão mineral).

Fonte: EPE (s.d.c.)
<https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/fontes-de-energia#FONTES-RENOVAVEIS>

EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS: Fenômenos cuja ocorrência supera, para mais ou para menos, os valores limites de uma série observada de variáveis climáticas. São eventos raros, como secas e chuvas intensas, ondas de calor ou frio severas, etc. Sua frequência, duração e intensidade recebem influência da mudança climática global.

Fonte: IPCC (2012b), p. 116, p. 557
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/SREX_Full_Report-1.pdf

EXPOSIÇÃO: Presença de pessoas, meios de subsistência, espécimes, ecossistemas, funções ambientais, serviços, recursos, infraestruturas ou bens econômicos, sociais ou culturais em lugares e ambientes que poderiam ser afetados adversamente pelos efeitos das mudanças climáticas.

Fonte: IPCC (2014b), p.5
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wg2_spmport-1.pdf



FONTES FIXAS: Compreendem as fontes de emissões atmosféricas que são fixas, como a das indústrias, ou usinas, por exemplo. São mais facilmente identificadas pois ocupam área relativamente definida, permitindo avaliação direta na fonte.

Fonte: Brasil/MMA (s.d.j.)
<https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar/fontes-fixas.html>

FONTES MÓVEIS: Todas as fontes que emitem gases de efeito estufa (GEE) enquanto se encontram em movimento. São fontes móveis os veículos automotores, trens, aviões e embarcações marítimas, entre outros.

Fonte: Brasil/MMA (s.d.k)

<https://antigo.mma.gov.br/component/fsf/?view=faq&catid=10&faqid=154>

FORÇAMENTO RADIATIVO: Alteração no fluxo radiativo líquido (expresso em W/m^2), descendente menos ascendente, na tropopausa ou na parte superior da atmosfera devido a uma alteração num impulsor externo da alteração climática, como, por exemplo, uma alteração na concentração de dióxido de carbono ou da radiação solar. Por vezes, os impulsores internos ainda são tratados como forçamentos apesar de resultarem da alteração no clima, por exemplo, alterações nos aerossóis ou gases de efeito de estufa nos paleoclimas. O forçamento radiativo tradicional é calculado com todas as propriedades troposféricas fixas nos seus valores imperturbáveis e permitindo que as temperaturas estratosféricas, se perturbadas, se reajustem ao equilíbrio radiativo dinâmico. O forçamento radiativo é chamado instantâneo se não for contabilizada nenhuma alteração na temperatura estratosférica. Depois de serem contabilizadas as adaptações rápidas, o forçamento radiativo passa a chamar-se forçamento radiativo eficaz. O IPCC adota para os efeitos do volume do AR5, Alterações Climáticas 2013 – A Base Científica, que o forçamento radiativo é ainda definido como a alteração referente ao ano de 1750 e, salvo indicação em contrário, refere-se a um valor médio global e anual. O forçamento radiativo não deve ser confundido com o forçamento radiativo da nuvem, que descreve uma medida não relacionada do impacto das nuvens no fluxo radiativo na parte superior da atmosfera.

Fonte: IPCC (2013a), p. 193

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wg1_spmportuguese.pdf



GÁS DE EFEITO ESTUFA (GEE): Gases que compõem a formação gasosa da atmosfera, emitidos por processos naturais e pelos homens, responsáveis pela absorção e emissão da radiação em comprimentos de onda específicos dentro do espectro da radiação terrestre emitida pela superfície da Terra, pela própria atmosfera e pelas nuvens. Os principais GEE são o vapor de água (H_2O), dióxido de carbono (CO_2), óxido nitroso (N_2O), metano (CH_4) e ozônio (O_3). Os Protocolos de Montreal e de Quioto trataram de outros gases de efeito estufa, submetendo-os a controle: halocarbonos e outras substâncias que contêm cloro e bromo, além do hexafluoreto de enxofre (SF_6), hidrofluorcarbonetos (HFC) e perfluorcarbonetos (PFC).

Fonte: IPCC (2013a), p. 193

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wg1_spmportuguese.pdf

GERENCIAMENTO DO RISCO DE DESASTRE: Processos para desenhar, implementar e avaliar estratégias, políticas e medidas para melhorar o entendimento do risco do desastre, fomentar a redução e a transferência de tal risco, e promover a melhoria contínua na preparação para o desastre e das respostas e práticas de recuperação, com o propósito explícito de aumentar a segurança, bem-estar, qualidade de vida, resiliência e desenvolvimento sustentável humanos.

Fonte: CDKN (2012), p. 19

https://cdkn.org/wp-content/uploads/2012/05/CDKN001_CDKN-RFQ_LAC_PORT1.pdf

GOVERNANÇA AMBIENTAL: Conjunto de iniciativas, regras, instâncias e processos que permitem às pessoas, por meio de suas comunidades e organizações civis, exercer o controle social, público e transparente, das estruturas estatais e das políticas públicas, por um lado, e da dinâmica e das instituições do mercado, por outro, visando a atingir objetivos comuns. Esse conceito envolve todos e cada um nas decisões sobre o meio ambiente, por meio das organizações civis e governamentais, a fim de obter ampla e irrestrita adesão ao projeto de manter a integridade do planeta. Centra-se na transformação das formas de governo e regulação, transcendendo as tradicionais hierarquias do Estado e dos sistemas de mercado.

Fonte: Jacobi e Sinisgalli (2012), p. 1471.

<https://www.scielo.org/pdf/csc/2012.v17n6/1469-1478/pt>



ILHA DE CALOR: Corresponde ao calor mais intenso das cidades relativamente às áreas rurais do entorno, decorrente dos padrões de urbanização (edificação, impermeabilização, asfaltamento, quantidade reduzida de áreas verdes, entre outros). A superfície urbanizada afeta o armazenamento e as transferências radiativas e turbulentas de calor e sua divisão em componentes sensível e latente, sendo que a ilha de calor é incrementada também por mudanças no escoamento das águas, da poluição do ar e da emissão de aerossóis. Essas ilhas funcionam como um potencializador de eventos extremos nas cidades.

Fonte: IPCC (2013a), p. 194; IPCC (2018c), p. 242; Philippi Jr., A *et al.* (2012)

https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_wg1_report_the_physical_science_basis.htm

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_Chapter3_Low_Res.pdf

ILHA DE FRESCOR: Bolsões de ar menos aquecido relacionados à presença de vegetação capaz de provocar o efeito oásis e o efeito parque, contribuindo para a formação de áreas menos aquecidas nas cidades. Os maciços de vegetação nessas áreas operam como isolantes térmicos, pois atuam na redução da temperatura do ar pela absorção de energia radiante, cooperando para a umidificação e resfriamento do ambiente por meio do vapor d'água liberado pela fotossíntese.

Fonte: Costa, E. R. (2009)

<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/9313>

IMPACTOS: Efeitos sobre os sistemas naturais e humanos dos eventos climáticos extremos e das mudanças climáticas. Geralmente afetam a vida, meios de vida, saúde, ecossistemas, economia, sociedade, cultura, serviços e infraestrutura. São resultantes da interação entre os eventos climáticos perigosos ou ameaças, que ocorrem dentro de um período de tempo específico, e a vulnerabilidade de uma sociedade ou um sistema exposto a certo perigo. Impactos são também referidos como consequências e resultados. São exemplos de impactos provenientes da mudança do clima danos a equipamentos e interrupção de vias prejudicando o transporte de bens devido a fortes chuvas e as consequentes enchentes; e aumento ou baixa na produtividade de uma determinada cultura, dado a mudança de temperatura e/ou precipitação na região.

Fonte: Brasil/MMA (s.d.g); IPCC (2014b), p. 5

<http://adaptaclima.mma.gov.br/glossario>

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wg2_spmport-1.pdf

INDICADOR: Informações quantificadas, de cunho científico, usadas nos processos de decisão em todos os níveis de governo e da sociedade. São ferramentas de avaliação de fenômenos que apresentam tendências e progressos que se alteram ao longo do tempo, sendo indispensáveis nas etapas do monitoramento e avaliação de políticas e programas. Permitem a simplificação do número de informações para se lidar com uma dada realidade por representar uma medida que ilustra e comunica um conjunto de fenômenos que levem a redução de investimentos em tempo e recursos financeiros. Indicadores ambientais são estatísticas selecionadas que representam ou resumem alguns aspectos do estado do meio ambiente, dos recursos naturais e de atividades humanas relacionadas.

Fonte: Brasil/MMA (s.d.o.)

<https://antigo.mma.gov.br/informacoes-ambientais/indicadores-ambientais.html#:~:text=Indicadores%20ambientais%20s%C3%A3o%20estat%C3%ADsticas%20selecionadas,e%20de%20atividades%20humanas%20relacionadas>

INFRAESTRUTURA AZUL: Sistema de águas urbanas, que pode integrar-se às áreas verdes da cidade com o objetivo de recriar um ciclo de água naturalmente orientado.

Fonte: Guimarães, L *et al.* (2018), p. 77

<https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i42p75-95>

INFRAESTRUTURA CINZA: Soluções tradicionais de engenharia civil, com utilização de estruturas frequentemente feitas de concreto, para questões hídricas como instalações de tratamento, sistemas de esgoto, sistemas de águas pluviais ou bacias de armazenamento.

Fonte: Dong, X. *et al.* (2017), p. 281; NGICP/IGICP (s.d.)

<https://dl.uswr.ac.ir/bitstream/Hannan/95896/1/2017%20WaterResearch%20Volume%20124%20Issue%20%20November%20%2820%29.pdf>
<https://ngicp.org/glossary/gray-infrastructure/>

INFRAESTRUTURA VERDE: Rede interconectada de áreas naturais e seminaturais, composta de espaços verdes e prestadora de serviços ecossistêmicos, em que se baseiam o bem-estar e a qualidade de vida humanos. As infraestruturas verdes, que são soluções baseadas na natureza, podem assegurar múltiplas funções e benefícios num mesmo espaço. As funções podem ser ambientais (conservação da biodiversidade ou adaptação às alterações climáticas), sociais (drenagem de água e espaços verdes) e econômicas (criação de emprego, diminuição do consumo energético e valorização dos imóveis).

Fonte: EEA (2019); Guimarães, L *et al.* (2018), p. 77

<https://www.eea.europa.eu/pt/articles/infraestrutura-verde-viver-melhor-gracas>
<https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i42p75-95>

INFRAESTRUTURA VERDE-AZUL:

É aquela composta por áreas e equipamentos públicos que se utilizam da conexão das funções hidrológicas (rios, canais, lagos, lagoas, entre outros) com as da biodiversidade (flora e fauna presentes em áreas verdes, parques e praças), incluindo planejamento e projeto paisagístico, com o objetivo de aumentar a resiliência urbana e melhorar a capacidade de adaptação e mitigação em relação aos efeitos e impactos das mudanças climáticas. Entre os benefícios dessa estratégia, destacam-se a melhoria do regime de balanço hídrico, a suavização do pico de escoamento das águas pluviais, que reduzem a erosão do solo, aumento da qualidade da água e permitem o gerenciamento do risco de inundação, pois auxiliam na manutenção e proteção do ciclo natural da água, além de reabastecer os aquíferos subterrâneos. O aumento do conforto térmico também decorre da infraestrutura verde-azul pois, além do provimento de água para a flora e fauna, há maior estabilidade na umidade relativa do ar, além da produção de sombras, que amenizam a temperatura.

Fonte: Guimarães, L *et al.* (2018), p. 77; Ramboll

<https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i42p75-95>

<https://ramboll.com/services-and-sectors/planning-and-urban-design/blue-green-infrastructure-design>

INFRAESTRUTURA URBANA: Conjunto de obras que constituem os suportes de funcionamento das cidades e que possibilitam o uso do solo urbano, isso é, o conjunto de redes básicas de condução e distribuição: rede viária, água potável, redes de esgotamento, energia elétrica, gás, telefone, entre outras, que viabilizam a mobilidade, o abastecimento, a descarga, a dotação de combustíveis básicos, a condução das águas, a drenagem e a retirada dos despejos urbanos.

Fonte: Pacheco, M.; Matos, K.; Lopes, W. (2018), p. 30

https://issuu.com/mariopachecoarq/docs/apresenta_o_minicurso__vers_o_issu

IPCC (DA SIGLA EM INGLÊS *INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE* - PAINEL INTERGOVERNAMENTAL DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS):

Principal organismo internacional para a avaliação das mudanças climáticas. Foi criado em 1988 pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma) e pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) para fornecer aos governos em todos os seus níveis uma visão científica clara do estado atual do conhecimento em mudanças climáticas e seus potenciais impactos ambientais e socioeconômicos. O IPCC analisa e avalia as informações científicas, técnicas e socioeconômicas mais recentes produzidas em todo o mundo, relevantes para o entendimento das mudanças climáticas. O IPCC é aberto aos países membros da ONU e da OMM.

Fonte: IPCC (s.d.)

<https://archive.ipcc.ch/organization/organization.shtml>

IRREVERSIBILIDADE: Estado perturbado de um sistema dinâmico e definido como irreversível numa determinada escala temporal, se a escala temporal de recuperação desse estado for significativamente maior, por meio de processos naturais, do que o tempo que o sistema demora a atingir esse estado perturbado.

Fonte: IPCC (2013a), p. 195

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wg1_spmportuguese.pdf



LOGÍSTICA REVERSA: Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Fonte: Lei Federal 12.305/2010

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm



MATRIZ ENERGÉTICA: Representação quantitativa de todos os recursos energéticos disponíveis em um determinado território, região, país ou continente, para serem utilizados no consumo e nos diversos processos produtivos. A matriz energética pode ser renovável (como eólica e solar), elétrica ou fóssil.

Fonte: EPE (s.d.d.)

<https://www.epe.gov.br/pt/glossario>

METANO (CH₄): Um dos seis gases de efeito de estufa submetidos a controle pelo Protocolo de Quioto. Está associado a combustão, pecuária e agricultura, segundo o IPCC. Esses hidrocarbonetos podem estar presentes em reservas geológicas, como nas minas de carvão, e na composição do gás natural. Pode ser gerado também pela decomposição anaeróbica de compostos orgânicos, como ocorre em aterros sanitários. A criação de gado e o cultivo de arroz irrigado por inundação estão entre as principais fontes antrópicas globais do metano.

Fonte: Cetesb (2020); IPCC (2013a), p. 196

<https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2020/08/Metano.pdf>

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wg1_spmportuguese.pdf

METODOLOGIA GPC (DO INGLÊS GLOBAL PROTOCOL FOR COMMUNITY-SCALE GREENHOUSE GAS EMISSION INVENTORIES- PROTOCOLO GLOBAL PARA INVENTÁRIOS DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA NA ESCALA DA COMUNIDADE): Metodologia aprovada na COP 20, em 2014, utilizada para elaborar os relatórios de GEE, especificamente voltada para as cidades. Fornece padrões e ferramentas para entender as emissões totais e as maiores fontes de emissões de forma local. Embora adote os mesmos padrões de cálculo do IPCC, tem outro modo de apresentar os resultados, com uma abordagem por escopos para estimar emissões setoriais produzidas dentro dos limites da cidade (escopo 1 ou territorial) e do uso de energia fornecida via rede de distribuição (escopo 2), bem como as emissões induzidas pela cidade, mas emitidas fora do seu território (escopo 3).

Fonte: C40 Cities; ICLEI; WRI (2014b)
https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/GHGP_GPC%20%28Spanish%29.pdf

METODOLOGIA IPCC: Criada para os países elaborarem os inventários de gases de efeito estufa a serem reportados à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas. Os inventários devem ser revistos periodicamente, conforme estabelecido nessa Convenção. As diretrizes do IPCC (2006) dividem a metodologia de estimativa de emissões por fontes e remoções por sumidouros de gases de efeito estufa (GEE) do inventário segundo os seguintes setores de emissão: Energia; Resíduos; Processos Industriais e Uso de Produtos (IPPU); Agricultura, Silvicultura e Outros Usos da Terra (AFOLU).

Fonte: Brasil/MMA (2008); IPCC (2006b)
<https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/ipcc-debate-inventarios-nacionais-de-emissoes>
https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/1_Volume1/V1_1_Ch1_Introduction.pdf

MITIGAÇÃO: Intervenção humana para reduzir, retardar ou eliminar gases de efeito estufa. Requer uma ação conjunta envolvendo o governo, a sociedade civil e o setor privado para reduzir as emissões e fortalecer as remoções por sumidouros de carbono. As ações de mitigação, diferentemente das de adaptação, têm alcance global e de longo prazo. Quando utilizado para referir-se a riscos e desastres, o termo mitigação significa a diminuição dos possíveis riscos físicos, incluindo aqueles induzidos pelo homem. Na política climática, as medidas de mitigação são tecnologias, processos ou práticas que contribuem para a mitigação, por exemplo, tecnologias de energia renovável (ER), processos de minimização de resíduos e práticas de transporte público pendulares.

Fonte: IPCC (2012a), p. 561; IPCC (2014d), p. 125; IPCC (2018a), p. 554
https://archive.ipcc.ch/pdf/special-reports/srex/SREX-Annex_Glossary.pdf
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/01/SYRAR5-Glossary_en.pdf
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_AnnexI_Glossary.pdf

MOBILIDADE URBANA: condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano. A mobilidade urbana sustentável propõe incorporar o planejamento do uso da terra e sua alocação para diversas atividades, o que reduz a demanda de viagens, suas frequências e distâncias e promove a caminhada e o transporte não motorizado.

Fonte: Kaya, P. *et al.* (2014); Lei 12.587/2012
<https://www.teriin.org/projects/nfa/2008-2013/pdf/working-paper-11-Defining-Sustainable-Urban-Mobility.pdf>
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm#:~:text=Institui%20as%20diretrizes%20da%20Pol%C3%ADtica,de%2010%20de%20setembro%20de

MUDANÇAS CLIMÁTICAS: Também tratada como Mudança do clima, refere-se a uma modificação no estado do clima que pode ser identificada a partir de alterações na média e/ou variabilidade de suas propriedades, e que persiste por um longo período, por décadas ou mais. São atribuídas, direta ou indiretamente, à atividade humana (que altera a composição da atmosfera global e o uso da terra); também pode ser influenciada pela variabilidade climática atribuída a causas naturais, como modulações dos ciclos solares, erupções.

Fonte: IPCC (2014f), p. 120
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf



NDC (SIGLA EM INGLÊS DE *NATIONALLY DETERMINATED CONTRIBUTION* - CONTRIBUIÇÃO NACIONALMENTE DETERMINADA): Documento elaborado por cada país signatário da Convenção do Clima, apresentado na COP 21, em 2015, para registrar seu compromisso e sua contribuição para o Acordo de Paris, esclarecendo de que forma pretende atingir tais metas com ações capazes de limitar o aumento médio da temperatura média global em até 2 °C, e preferivelmente em até 1,5 °C. O Acordo de Paris exige que cada Parte prepare, comunique e mantenha sucessivas contribuições nacionalmente determinadas que pretende alcançar, com adoção de medidas de mitigação domésticas para alcançar os objetivos de tais contribuições.

Fonte: Brasil/MRE (s.d.d.); UNFCCC (s.d.c.)

http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/BRASIL-iNDC-portugues.pdf

<https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/nationally-determined-contributions-ndcs/nationally-determined-contributions-ndcs>

<https://www4.unfccc.int/sites/NDCStaging/Pages/Party.aspx?party=BRA>

NEUTRALIDADE DE EMISSÕES: Ver zero emissões líquidas de CO₂ e zero emissões líquidas de GEE.

NEUTRALIDADE CLIMÁTICA: Situação na qual atividades de agentes públicos ou privados resultam em nenhum efeito sobre o sistema climático. Corresponde a um balanço líquido zero entre dois fatores: a) todas as emissões positivas antrópicas de GEE, seus precursores e de outras forçantes radiativas positivas antrópicas; b) seus sumidouros antrópicos, ou seja, de emissões negativas antrópicas de GEE, seus precursores e forçantes radiativas negativas antrópicas.

Fonte: IPCC (2019b); Rath, A. (2020); 100%Renewables (2020)

<https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/07/SPM-Portuguese-version.pdf>

<https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-09-29/the-difference-between-carbon-neutral-and-climate-neutral>

<https://100percentrenewables.com.au/meaning-carbon-neutral-net-zero-climate-neutral/>



OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS): Ações adotadas durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável (2015). Foram definidos 17 temas humanitários, que devem servir como prioridade nas políticas públicas internacionais até 2030: 1) erradicação da pobreza; 2) fome zero e agricultura sustentável; 3) saúde e bem-estar; 4) educação de qualidade; 5) igualdade de gênero; 6) água potável e saneamento; 7) energia limpa e acessível; 8) trabalho decente e crescimento econômico; 9) indústria, inovação e infraestrutura; 10) redução de desigualdades; 11) cidades e comunidades sustentáveis; 12) consumo e produção responsável; 13) ação contra a mudança global do clima; 14) vida na água; 15) vida terrestre; 16) paz, justiça e instituições eficazes; 17) parcerias e meios de implementação.

Fonte: Lei Municipal 16.817/2018; ONU Brasil (s.d.a); PNUD (2018)

<http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-16817-de-2-de-fevereiro-de-2018>

<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>

<https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/library/ods/cartilha-de-perguntas-e-respostas-dos-ods.html>

ONDA DE CALOR: Embora existam várias definições que em alguns casos se sobrepõem, é considerada o período anormal de alguns dias com temperaturas muito elevadas, que geram desconforto e problemas de saúde, com valores máximos diários que ultrapassam limiares mínimos estabelecidos, os quais podem variar para diferentes países ou regiões.

Fonte: IPCC (2001b); IPCC (2013a), p. 197; IPCC (2013b), p. 1464; IPCC (2019a), p. 815; Portugal/IPMA (s.d.); WMO/WHO (2015), p. xi

<https://www.ipcc.ch/report/ar3/wg1/>

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wg1_spmportuguese.pdf

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_AnnexIII_FINAL.pdf

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2019/11/11_Annex-I-Glossary.pdf

https://www.ipma.pt/pt/educativa/glossario/meteorologico/index.jsp?page=glossario_op.xml

https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=3371



PERIGO: Ocorrência potencial de um evento físico ou efeito de uma tendência natural ou induzida pelo homem, ou impactos físicos que possam causar perda de vidas, ferimentos ou outros impactos para a saúde, bem como perdas e danos nas propriedades, infraestruturas, meios de subsistência, prestação de serviços, ecossistemas e recursos ambientais.

Fonte: IPCC (2014b), p. 5

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wg2_spmport-1.pdf

PONTO DE NÃO RETORNO: Limite crítico em um sistema que, quando excedido, pode levar a uma mudança significativa em seu estado, geralmente com o entendimento de que a mudança é irreversível. A compreensão das sensibilidades dos pontos de inflexão no sistema climático físico, bem como nos ecossistemas e sistemas humanos, é essencial para a compreensão dos riscos associados a diferentes graus de aquecimento global.

Fonte: IPCC (2018c), p. 262

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_Chapter3_Low_Res.pdf

POTENCIAL DE AQUECIMENTO GLOBAL: Medida que define o quanto uma determinada quantidade de GEE contribui para o aquecimento global. O CO₂ é a unidade de referência para a medição dos demais gases de efeito estufa. O GWP [sigla em inglês para Potencial de Aquecimento Global] representa os efeitos combinados dos diferentes tempos em que cada um desses gases permanece na atmosfera e a sua eficácia relativa em provocar forçamento radiativo. Os valores do GWP vêm sendo atualizados ao longo do tempo com os avanços da pesquisa científica. No IPCC AR5 os valores são: CO₂=1; CH₄=28; N₂O=265; HFC-125=3.170; HFC-134a=1.300; HFC-143a=4.800; HFC-152a = 138; CF₄ = 6.630; C₂F₆ = 11.100; SF₆ = 23.500.

Fonte: IPCC (2014g), p. 1263

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-i.pdf

PRECURSORES: Compostos atmosféricos que não são gases de efeito de estufa ou aerossóis, mas que influenciam as concentrações de gases de efeito estufa ou aerossóis ao intervir nos processos físicos ou químicos que regulam as suas taxas de produção ou destruição.

Fonte: IPCC (2013a), p. 198

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wg1_spmportuguese.pdf

PRÉ-INDUSTRIAL: Período anterior ao início da atividade industrial em grande escala, ocorrida por volta de 1750. O período de referência 1850-1900 é usado para aproximar a temperatura média da superfície global (*Global Mean Surface Temperature - GMST*) do período pré-industrial.

Fonte: IPCC (2018b), p. 27

www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/07/SPM-Portuguese-version.pdf

PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO: Estabelece que a falta de plena certeza científica não deve ser usada como razão para que os países adiem a adoção de medidas para prever, evitar ou minimizar as causas da mudança do clima e mitigar seus efeitos negativos.

Fonte: ENAP (2018), p. 10; Lei Federal 6.938/1981; Lei Federal 12.187/2009

<https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/3181/1/M%C3%B3dulo%201%20-%20Mudan%C3%A7a%20do%20Clima%20-%20no%C3%A7%C3%B5es%20gerais.pdf>

<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1980-1987/lei-6938-31-agosto-1981-366135-publicacaooriginal-1-pl.html>
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm



RESILIÊNCIA: Capacidade que um sistema e suas partes componentes têm de antecipar, absorver, acomodar ou se recuperar dos efeitos de um evento de risco de maneira oportuna e eficiente, garantindo a preservação, restauração ou melhoria de suas estruturas básicas e funções essenciais. Essa capacidade permite que os sistemas sociais, econômicos e ambientais lidem com um evento, risco, tendência perigosa ou perturbação respondendo ou reorganizando-os de maneira a manter sua função essencial, identidade e estrutura, mantendo também a capacidade de adaptação, aprendizado e transformação.

Fonte: IPCC (2014b), p. 5

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wg2_spmport-1.pdf

REVOLUÇÃO INDUSTRIAL: Período de rápido crescimento industrial com amplas consequências sociais e econômicas. Teve início na Grã-Bretanha, durante a segunda metade do século XVIII, difundindo-se para a Europa e, mais tarde, para outros países. A invenção da máquina a vapor foi um importante desencadeador desse desenvolvimento. A revolução industrial marca o início do uso ampliado de um forte aumento na utilização de combustíveis fósseis e emissão de dióxido de carbono de origem fóssil. Para o IPCC, os termos pré-industrial e industrial se referem aos períodos antes e depois de 1750.

Fonte: IPCC (2014d), p. 124

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/01/SYRAR5-Glossary_en.pdf

RISCO: Potencial de consequências adversas para humanos ou sistemas ecológicos, reconhecendo a diversidade de valores e objetivos associados a tais sistemas. No contexto das mudanças climáticas, riscos podem surgir de impactos potenciais das mudanças climáticas, bem como respostas humanas às mudanças climáticas. Consequências adversas relevantes incluem aquelas relacionadas aos meios de subsistência, vida, saúde e bem-estar, econômicos, bens e investimentos sociais e culturais, infraestrutura, serviços (incluindo serviços de ecossistema), ecossistemas e espécies. Os riscos podem surgir, por exemplo, da incerteza em implementação, eficácia ou resultados da política climática, investimentos relacionados ao clima, desenvolvimento ou adoção de tecnologia e transições do sistema.

Fonte: IPCC (2019a), p. 822

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2019/11/11_Annex-I-Glossary.pdf

RISCO DE DESASTRE: Probabilidade, por um período de tempo especificado, de que alterações severas no funcionamento normal de uma comunidade ou sociedade, devido a eventos físicos de risco, interajam com condições sociais vulneráveis, levando a amplos efeitos adversos humanos, materiais, econômicos, ou ambientais, que requeiram resposta imediata de emergência para satisfazer necessidades humanas críticas, e que possam demandar apoio externo para recuperação.

Fonte: CDKN (2012), p. 19; IPCC (2019a), p. 810

<http://www.cdkn.org/srex>

https://cdkn.org/wp-content/uploads/2012/05/CDKN001_CDKN-RFQ_LAC_PORT1.pdf

[https://www.ipcc.ch/site/](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2019/11/11_Annex-I-Glossary.pdf)

[assets/uploads/sites/4/2019/11/11_Annex-I-Glossary.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2019/11/11_Annex-I-Glossary.pdf)



SECA: Fenômeno do sistema climático associado a grandes prejuízos econômicos e sociais, impactando grandes áreas espaciais e diferentes setores da sociedade. Período anormalmente sem chuvas, seco e suficientemente longo para provocar um desequilíbrio hidrológico grave. Ela pode ser: agrícola, quando relacionada à deficiência de precipitação, causando o desequilíbrio entre a umidade do solo, a necessidade de cada cultura e a transpiração das plantas; hidrológica, quando associada à diminuição dos níveis médios de vazão e deficiência de água subterrânea, associada ao aumento da evapotranspiração; meteorológica, caracterizada pela falta de água induzida pelo desequilíbrio anormal entre a precipitação e a evaporação (depende de outros elementos climáticos, como a velocidade do vento, temperatura, umidade do ar e insolação).

Fonte: Cemaden (s.d.); IPCC (2019a), p. 811

<http://www.cemaden.gov.br/secas/>

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2019/11/11_Annex-I-Glossary.pdf

SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL (SAN): Direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras da saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis. Este conceito está fortemente relacionado ao Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA), que possui duas dimensões indivisíveis: 1) o direito de estar livre da fome e da má nutrição e 2) o direito a uma alimentação adequada e saudável.

Fonte: Lei Federal 11.346/2006; São Paulo/Município (2016)

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11346.htm

[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/PLAMSANVERSAOFINALcompleta\(1\).pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/PLAMSANVERSAOFINALcompleta(1).pdf)

SEGURANÇA HÍDRICA: Garante a disponibilidade de água em quantidade e qualidade suficientes para o atendimento às necessidades humanas, à prática das atividades econômicas e à conservação dos ecossistemas aquáticos, acompanhada de um nível aceitável de risco relacionado a secas e cheias. Devem ser consideradas como balizadoras do planejamento da oferta e do uso da água em um país, suas quatro dimensões: i) garantia do acesso à água adequada às necessidades básicas e bem-estar da população; ii) preservação de ecossistemas e da água em benefício da natureza e das pessoas; iii) resiliência a eventos extremos, como secas e inundações; iv) garantia de suprimento de água para atividades produtivas e usos múltiplos.

Fonte: ANA (2019), p. 13

<http://arquivos.ana.gov.br/pnsh/pnsh.pdf>

SERVIÇOS AMBIENTAIS: São definidos de diversas formas na literatura especializada, podendo também ser identificados como serviços ecossistêmicos ou serviços ecológicos. Alguns autores, no entanto, apontam diferenças entre estas definições. Os serviços ambientais estariam mais focados nos benefícios percebidos pelo homem, enquanto os serviços ecossistêmicos estariam mais focados nos processos que os produzem.

Fonte: Whately *et al.* (2008), p. 22

<http://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/servicos-ambientais-conhecer-valorizar-e-cuidar-subsidios-para-a-protecao-dos-mananciais-de-sao-paulo.pdf>

SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS: Funções ou processos ecológicos que têm ou não valor monetário para indivíduos ou para a sociedade em geral. São benefícios obtidos da natureza, direta ou indiretamente, vitais para o bem-estar humano e para as atividades econômicas. A Avaliação Ecossistêmica do Milênio da ONU (2005) classificou os serviços ecossistêmicos em quatro categorias: serviços de provisão (produtos obtidos dos ecossistemas); serviços de regulação (benefícios obtidos a partir de processos naturais que regulam as condições ambientais); serviços culturais (benefícios intangíveis obtidos, de natureza recreativa, educacional, religiosa ou estético-paisagística); e serviços de suporte (apoio ou habitat). Com a criação da Plataforma Intergovernamental sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES) e a Classificação Internacional Comum dos Serviços Ecossistêmicos (CICES), a quarta categoria passou a ser considerada um suporte para as outras três.

Fonte: BPBS (s.d.); Brasil/MMA (s.d.); IPPC (2018a), p. 548

<https://www.bpb.es.net.br/>

<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/servicosambientais/ecossistemas-1/conservacao-1/servicos-ecossistemicos/servicos-ecossistemicos-1#:~:text=A%20Avalia%C3%A7%C3%A3o%20Ecossist%C3%AAmica%20do%20Mil%C3%AAnio,chamados%20de%20apoio%20ou%20habitat.>

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_AnnexI_Glossary.pdf

SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA (SbN): Iniciativas inspiradas, suportadas ou copiadas da natureza para ajustar o ambiente, transformando desafios sociais e econômicos em oportunidades de inovação. Muitas delas resultam em múltiplos co-benefícios para a saúde, a economia, a sociedade e o meio ambiente, e seu sucesso depende de sua adaptação às condições locais. O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) lembra que as SbN são o alicerce dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), apoiando serviços vitais. Essas ações são fundamentais para o clima e a biodiversidade, respondendo por mais de um terço da mitigação climática, necessária para estabilizar o aquecimento global em menos de 2 °C. É componente essencial do esforço mundial para alcançar as metas do Acordo de Paris.

Fonte: European Union (2015); UNEP (2019)

https://ec.europa.eu/newsroom/horizon2020/document.cfm?doc_id=10195#:~:text=The%20EU%20R%26I%20agenda%20on,ecosystem%2Dbased%20adaptation%20and%20mitigation%2C

https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/29705/190825NBSManifesto_PT.pdf?sequence=9&isAllowed=y

SUMIDOURO: Qualquer processo, atividade ou mecanismo que remove da atmosfera um gás de efeito estufa, um aerossol ou um precursor destes. São exemplos de sumidouros as florestas, os oceanos, os aterros sanitários com recuperação de metano e geração de energia.

Fonte: IPCC (2013a), p. 201

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wg1_spmportuguese.pdf



TRANSFORMAÇÃO: Mudança nos atributos fundamentais dos sistemas humanos e naturais. Pode refletir o reforço, alteração ou alinhamento de paradigmas, objetivos ou valores, visando à promoção da adaptação para o desenvolvimento sustentável, incluindo a redução da pobreza.

Fonte: IPCC (2014b), p. 5

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wg2_spmport-1.pdf



VARIABILIDADE CLIMÁTICA: Variações no estado médio e outras estatísticas do clima (como desvios-padrão, ocorrência de eventos climáticos extremos etc.) em todas as escalas espaciais e temporais para além dos eventos climáticos individuais. A variabilidade pode dever-se a processos internos naturais dentro do sistema climático (variabilidade interna) ou a variações no forçamento externo antropogênico ou natural (variabilidade externa).

Fonte: IPCC (2013a), p. 201

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wg1_spmportuguese.pdf

VULNERABILIDADE: Propensão ou predisposição de uma comunidade ou pessoa a ser afetada negativamente. Abrange uma variedade de conceitos e elementos, incluindo sensibilidade ou suscetibilidade a danos e falta de capacidade de lidar e se adaptar. Para sua medição, usa-se o índice de vulnerabilidade, que, por meio de indicadores sociais e econômicos, aponta o estado de desenvolvimento da população, tornando-a mais ou menos vulnerável aos fenômenos climáticos. O índice é composto por uma junção entre a sensibilidade ou suscetibilidade e a capacidade de adaptação, considerando também sua exposição.

Fonte: IPCC (2014a), p. 1775; IPCC (2014b) p. 5

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-AnnexII_FINAL.pdf

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wg2_spmport-1.pdf



ZERO EMISSÕES LÍQUIDAS DE GEE: Saldo zero entre remoções e emissões de GEE.

Fonte: Rath, A. (2020), WRI (2015); 100% Renewables (2020)

<https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-09-29/the-difference-between-carbon-neutral-and-climate-neutral>

<https://www.wri.org/blog/2015/12/cop21-glossary-terms-guiding-long-term-emissions-reduction-goal>

<https://100percentrenewables.com.au/meaning-carbon-neutral-net-zero-climate-neutral/>

ZERO EMISSÕES LÍQUIDAS DE CO₂: Condição na qual as emissões líquidas de CO₂ de uma determinada área em um período específico são iguais a zero, com as emissões antrópicas positivas igualadas (ou suplantadas) por remoções antrópicas (emissões negativas), que sequestram o CO₂ da atmosfera. A estratégia para obtenção da neutralidade das emissões envolve ações que reduzam as emissões positivas e incrementem as emissões negativas.

Fonte: IPCC (2019b); Rath, A. (2020); 100%Renewables (2020)

<https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/07/SPM-Portuguese-version.pdf>

<https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-09-29/the-difference-between-carbon-neutral-and-climate-neutral>

<https://100percentrenewables.com.au/meaning-carbon-neutral-net-zero-climate-neutral/>

BIBLIOGRAFIA

100% RENEWABLES. **What is the meaning of carbon-neutral, net-zero and climate-neutral?** 2020. Disponível em: <https://100percentrenewables.com.au/meaning-carbon-neutral-net-zero-climate-neutral/#:~:text=In%20summary%2C%20a%20carbon%2Dneutral,as%20radiative%20forcing%20as%20well> (acesso em 25/01/2021).

ABRAINC. Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias. **Déficit habitacional é recorde no país. 2019.** Disponível em: <https://www.abrainc.org.br/noticias/2019/01/07/deficit-habitacional-e-recorde-no-pais/> (acesso em 29/09/2020).

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR15220-1. Desempenho Térmico de Edificações – Parte 1. Definições, símbolos e unidades.** 2005.

ABNT. Associação de Normas Técnicas do Brasil. **NBR16401-2: Instalação de ar condicionado por sistemas centrais ou unitários – Parte 2 - Parâmetros de Conforto Térmico.** 2008. Disponível em: http://ftp.demec.ufpr.br/disciplinas/EngMec_NOTURNO/TM374/NBR_16401-2_2008.pdf (acesso em 02/12/2020).

ACNUR. Agência da ONU para refugiados - Comissariado das Nações Unidas para Refugiados. **Acnur no Brasil.** (s.d.). Disponível em: https://www.acnur.org/portugues/acnur-no-brasil/?utm_campaign=BR_PS_PT_general_UNHCR_CoreBrand (acesso em 14/12/2020).

AGÊNCIA BRASIL. **Tempestade em São Paulo deixou 800 mil casas sem energia elétrica.** 2015. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-01/tempestade-em-sao-paulo-deixou-800-mil-casas-sem-energia-eletrica> (acesso em 15/05/2020).

AGÊNCIA BRASIL. **São Paulo registra a maior chuva dos últimos 68 anos no mês de janeiro.** 2017. Disponível em: <https://exame.com/brasil/sp-registra-maior-chuva-dos-ultimos-68-anos-no-mes-de-janeiro/> (acesso em 07/03/2020).

AGÊNCIA BRASIL. **ONU defende equilíbrio entre infraestruturas verde e cinza para uso da água.** 2018. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-03/onu-defende-equilibrio-entre-infraestruturas-verde-e-cinza-para-uso-da-agua> (acesso em 14/06/2020).

ALISSON, E. **Desmate de fragmento da Mata Atlântica eleva temperatura local.** Agência FAPESP, 2020. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/desmate-de-fragmento-da-mata-atlantica-eleva-temperatura-local/32388/> (acesso em 21/02/2020).

AMBRIZZI, T.; COELHO, C.A.S. **A crise hídrica e a seca de 2014 e 2015: Contribuições do clima e das atividades humanas.** In: Livro branco da água. A crise hídrica na Região Metropolitana de São Paulo em 2013-2015: Origens, impactos e soluções (Coordenadores: Marcos Buckeridge e Wagner Costa Ribeiro). São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, 2018.

ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Planejamento – Medidas de Segurança. **Plano Nacional de Segurança Hídrica.** 2019. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/pnsh/pnsh.pdf> (acesso em 27/05/2020).

ANA. Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico. **Sistema Cantareira.** (s.d.). Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/sala-de-situacao/sistema-cantareira/sistema-cantareira-saiba-mais> (acesso em 28/08/2020).

ANAC. Agência Nacional de Aviação Civil. **Lista de aeródromos civis cadastrados.** (s.d.). Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/setor-regulado/aerodromos/cadastro-de-aerodromos-civis> (acesso em 30/05/2020).

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Glossário.** (s.d.). Disponível em: http://www.aneel.gov.br/glossario?p_p_id=display_WAR_glossariocontratosdisplayportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_col_id=column-2&p_p_col_pos=1&p_p_col_count=2&_display_WAR_glossariocontratosdisplayportlet_letra=E&_display_WAR_glossariocontratosdisplayportlet_titulo=&_display_WAR_glossariocontratosdisplayportlet_keywords=&_display_WAR_glossariocontratosdisplayportlet_advancedSearch=false&_display_WAR_glossariocontratosdisplayportlet_andOperator=true&_display_WAR_glossariocontratosdisplayportlet_resetCur=false&_display_WAR_glossariocontratosdisplayportlet_delta=4 (acesso em 18/05/2020).

ANP. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Anuário Estatístico 2004. Glossário.** 2019 (atualizado). Disponível em: <http://www.anp.gov.br/publicacoes/anuario-estatistico/2429-anuario-estatistico-2004> (acesso em 22/05/2020).

ANP. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Anuário Estatístico**. (s.d.). Disponível em: <http://www.anp.gov.br/publicacoes/anuario-estatistico> (acesso em 22/05/2020).

BARROS, H.R.; Lombardo, M.A. **A ilha de calor urbana e o uso e cobertura do solo em São Paulo, SP**. Geosp – Espaço e Tempo (*Online*), v. 20, n. 1, p. 160-177, 2016. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/geosp/article/view/97783/112921> (acesso em 11/12/2019).

BARROS, M.T. **Depoimento**. In: Documentário Entre Rios. Direção de Caio Silva Ferraz. Trabalho de conclusão do curso de bacharelado em audiovisual, SENAC-SP, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://vimeo.com/14770270> (acesso em 15/01/2020).

BECK, U. *et al.* **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. Tradução de Magda Lopes. Editora da Universidade Paulista, 1997.

BERLIN, CITY OF; METROPOLIS INITIATIVE. **The meaning of a 'No-Regrets' strategy**. (s.d.). Disponível em: <https://www.circlesofclimate.org/> (acesso em 20/10/2020).

BERTOLO, R. *et al.* **Água subterrânea para abastecimento público na Região Metropolitana de São Paulo: é possível utilizá-la em larga escala?** Revista DAE, 2015.

BIS. *Bank for International Settlements*. **The Green Swan - Central banking and financial stability in the age of climate change**. 2020. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/othp31.pdf> (acesso em 26/09/2020).

BNDES. Banco Nacional de Desenvolvimento. **Setor de fibras sintéticas e suprimento de intermediários petroquímicos**. 2004. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2493/3/BS%2020%20O%20setor%20de%20fibras%20sint%C3%A9ticas_P.pdf (acesso em 12/11/2020).

BNEF. Bloomberg NEF. **Electric Vehicle Outlook 2020**. (s.d.). Disponível em: <https://about.bnef.com/electric-vehicle-outlook/> (acesso em 15/04/2020).

BOLSONARO, J. M. **Bolsonaro diz que pressão sobre mudança climática é "jogo comercial"**. (Entrevista concedida a Felipe Amorim), UOL, 15 de dezembro de 2019. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/meio-ambiente/ultimas-noticias/redacao/2019/12/15/bolsonaro-diz-que-pressao-sobre-mudanca-climatica-e-jogo-comercial.htm> (acesso em 16/11/2020).

BPBES - Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos. **Serviços Ecossistêmicos**. BPBS (s.d.). Disponível em <https://www.bpb.es.net.br/> (acesso em 09/07/2020)

BRASIL. Ministério da Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde. **Mudanças climáticas e ambientais e seus efeitos na saúde: cenários e incertezas para o Brasil**. 2008. Disponível em: http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/mudancas_climaticas_ambientais_efeitos.pdf (acesso em 01/11/2020).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **IPCC debate inventários nacionais de emissões**. 2008. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/ipcc-debate-inventarios-nacionais-de-emissoes> (acesso em 25/05/2020).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários**. 2013. Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80060/Inventario_de_Emissoes_por_Veiculos_Rodoviaros_2013 (acesso em 30/05/2020).

BRASIL. Presidência da República. Secretaria de Políticas para as Mulheres. **Relatório Anual Socioeconômico da Mulher (Raseam)** – 2014. Disponível em: <http://www.observatoriodegenero.gov.br/menu/noticias/1o-relatorio-anual-socioeconomico-da-mulher-e-lancado-pelo-observatorio-brasil-da-igualdade-de-genero/> (acesso em 12/06/2020).

BRASIL. Ministério de Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Sinopse Estatística da Educação Básica**. 2015. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/basica-censo-escolar-sinopse-sinopse> (acesso em 16/06/2020).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima**: Portaria MMA 150 de 10 de maio de 2016. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, MMA. 2016, 2 v. Disponível em: <https://mma.gov.br/clima/adaptacao/plano-nacional-de-adaptacao> (acesso em 15/01/2020).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Adaptação. Volume II: Estratégias Setoriais e Temáticas**. 2016. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-pan/pan-corais/1-ciclo/produtos/2019-pan-corais-plano-nacional-de-adapta%C3%A7%C3%A3o-mudanca-do-clima.pdf> (acesso em 30/07/2020).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cronologia da Mistura Carburante Etanol Anidro - Gasolina no Brasil.pdf**. 2017a. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/agroenergia/arquivos/cronologia-da-mistura-carburante-etanol-anidro-gasolina-no-brasil.pdf/view> (acesso em 30/05/2020).

BRASIL. Ministério da Integração Nacional - MI. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Departamento de Minimização de Desastres. **Módulo de formação. Plano de Contingência - livro base.** 2017b. Disponível em: <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/publicacoes/II---Plano-de-Contingencia---Livro-Base.pdf> (acesso em 27/04/2020).

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **RenovaBio.** 2018a. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/producao-e-fornecimento-de-biocombustiveis/renovabio> (acesso em 15/11/2020).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Integração da Adaptação Baseada em Ecossistemas (AbE) no Planejamento do Desenvolvimento. Uma formação orientada para a prática, baseada no Guia de Políticas da OCDE.** Apostila do Curso. 2018b. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/images/arquivos/biomas/mata_atlantica/Apostila%20Curso%20AbE%20novo.pdf (acesso em 02/11/2020).

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovações. **Fator médio de emissão – Inventários Corporativos. Fatores de Emissão do Brasil.** (s.d.a). Disponível em: <https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/busca.html> (acesso em 30/05/2020).

BRASIL. Ministério da Economia, Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC). **Economia Circular.** (s.d.b). Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/index.php/competitividade-industrial/sustentabilidade/economia-circular> (acesso em 22/05/2020).

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Glossário.** (s.d.c). Disponível em: <https://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/publicacoes/glossario.pdf> (acesso em 17/05/2020).

BRASIL. Ministério das Relações Exteriores (MRE). **Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada.** (s.d.d). Disponível em: http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/BRASIL-iNDC-portugues.pdf (acesso em 27/01/2021).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). AdaptaClima (Plataforma de Conhecimento em Adaptação à Mudança do Clima). **Desastres no Contexto da Mudança do Clima.** (s.d.e). Disponível em: <http://adaptaclima.mma.gov.br/desastres-no-contexto-da-mudanca-do-clima> (acesso em 25/05/2020).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). AdaptaClima (Plataforma de Conhecimento em Adaptação à Mudança do Clima). **Segurança Alimentar e Nutri-**

cional no Contexto da Mudança do Clima. (s.d.f). Disponível em: <http://adaptaclima.mma.gov.br/seguranca-alimentar-e-nutricional-no-contexto-da-mudanca-do-clima> (acesso em 13/07/2020).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). AdaptaClima (Plataforma de Conhecimento em Adaptação à Mudança do Clima). (s.d.g). **Glossário.** Disponível em: <http://adaptaclima.mma.gov.br/glossario> (acesso em 16/06/2020).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). AdaptaClima (Plataforma de Conhecimento em Adaptação à Mudança do Clima). **Povos e populações vulneráveis no contexto da mudança do clima.** (s.d.h). Disponível em: <http://adaptaclima.mma.gov.br/povos-e-populacoes-vulneraveis-no-contexto-da-mudanca-do-clima#c> (acesso em 14/12/2020).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Biodiversidade Brasileira - Glossário.** (s.d.i). Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira/gloss%C3%A1rio.html> (acesso em 07/09/2020).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Conferência das Partes.** (s.d.j). Disponível em: [https://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/conferencia-das-partes.html#:~:text=A%20Confer%C3%Aancia%20das%20Partes%20\(COP,pa%C3%ADses%20Parte%20em%20confer%C3%Aancias%20mundiais](https://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/conferencia-das-partes.html#:~:text=A%20Confer%C3%Aancia%20das%20Partes%20(COP,pa%C3%ADses%20Parte%20em%20confer%C3%Aancias%20mundiais) (acesso em 26/05/2020).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Fontes Fixas.** (s.d.k). Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar/fontes-fixas.html> (acesso em 18/05/2020).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Fontes móveis.** (s.d.l). Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/component/fsf/?view=faq&catid=10&faqid=154> (acesso em 23/05/2020).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Painel Nacional de Indicadores Ambientais. **Indicadores Nacionais. Metadado: Emissão Líquida de Gases de Efeito Estufa (GEE) por Fontes Antrópicas.** (s.d.m). Disponível em: https://www.mma.gov.br/pnia/Arquivos/Temas/Atmosfera_e_Mudancas_Climaticas_AMC/1_Mudancas_Climaticas/AMC_1_1/Metadado_AMC_1_1.pdf (acesso em 16/05/2020).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Economia do Ecossistemas e da Biodiversidade.** (s.d.n). Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/biodiversidade/economia-dos-ecossistemas-e-da-biodiversidade.html> (acesso em 11/06/2020).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Glossário**. (s.d.o). Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/secex_consumo/_arquivos/10%20-%20mcs_glossario.pdf (acesso em 25/06/2020).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Indicadores Ambientais Nacionais** (s.d.p). Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/informacoes-ambientais/indicadores-ambientais.html#:~:text=Indicadores%20ambientais%20s%C3%A3o%20estat%C3%ADsticas%20selecionadas,e%20de%20atividades%20humanas%20relacionadas> (acesso em 12/10/2020).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Serviços Ecológicos** (s.d.p). Disponível em <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/servicos-ambientais/ecossistemas-1/conservacao-1/servicos-ecossistemas/servicos-ecossistemas-1#:~:text=A%20Avalia%C3%A7%C3%A3o%20Ecossist%C3%AAmica%20do%20Mil%C3%AAnio,chamados%20de%20apoio%20ou%20habitat> (acesso em 12/05/2020).

BUENO, F. Silveira. **Vocabulário Tupi-Guarani Português**. Vidalivros, 7ª ed. São Paulo, 2008.

CAIS - CÂMARA INTERSECRETARIAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL. **1º Plano Municipal de Segurança Alimentar e nutricional 2016/2020**. 2016. Disponível em: [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/PLAMSANVERSAOFINALcompleta\(1\).pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/PLAMSANVERSAOFINALcompleta(1).pdf) (acesso em 23/09/2020)

C40 CITIES; ICLEI; WRI. **Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories. An Accounting and Reporting Standard for Cities**. 2014a. Disponível em: http://c40-production-images.s3.amazonaws.com/other_uploads/images/143_GHGP_GP-C_1.0.original.pdf?1426866613 (acesso em 19/06/2020).

C40 CITIES; ICLEI; WRI. **Protocolo Global para Inventários de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria. Estándar de contabilidad y de reporte para las ciudades**. 2014b. Disponível em: https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/GHGP_GPC%20%28Spanish%29.pdf (acesso em 19/05/2020).

C40 CITIES. 2018 **Consumption Based GHG Emissions of C40 Cities**. 2018. Disponível em: <https://www.c40.org/researches/consumption-based-emissions>.

C40 CITIES. 2019 **Estrutura de Gerenciamento de Dados Climáticos da Cidade**. 2019a. Disponível em: https://c40.my.salesforce.com/sfc/p/#36000001E-nhz/a/1Q000000gQRZ/osVQv9x7IFoPjJ83ltSFZ8k_foPYbbHZPSxAsgikm4 (acesso em 19/10/2020).

C40 CITIES. **Measuring Progress in Urban Climate Change Adaptation: Monitoring, Evaluating, Repor-**

ting Framework. 2019b. Disponível em: https://cdn.locomotive.works/sites/5ab410c8a2f42204838f797e/content_entry5ab410fb74c4833febe6c81a/5cf13667945ba400806aba1c/files/2154_20190228_MER_Framework_Final.original.pdf?1559311975 (acesso em 19/10/2020).

C40 CITIES. **Análise de Risco Climático – São Paulo**. São Paulo. 2020a.

C40 CITIES. **C40 City Monitoring, Evaluation and Reporting Guidance – Guidance for climate action planning teams**. 2020b.

C40 CITIES. **Desenvolvimento de Cenários – Anexo Técnico - São Paulo**. Parte 1 de 3. São Paulo. 2020c.

C40 CITIES. **Nota Técnica – Construção Cenário Estendido - São Paulo**. Parte 3 de 3. São Paulo. 2020d.

C40 CITIES. **Nota Técnica – Revisão Cenário Ambicioso - São Paulo**. Parte 2 de 3. São Paulo. 2020d.

C40 CITIES. **Priorização de Ações – Plano de Ação Climática - São Paulo**. São Paulo. 2020e.

C40 CITIES. **Quadro de Planejamento de Ação Climática**. 2020f. Disponível em: https://cdn.locomotive.works/sites/5ab410c8a2f42204838f797e/content_entry5b3634f974782060ae954eec/5bd0471514ad66059b9c73bc/files/20200324_Quadro_de_planejamento_de_ac_a_o_clima_tica_C40..pdf?1591006674 (acesso em 11/12/2020).

C40 CITIES. **Climate Leadership Group and Ramboll Experts. Urban Climate Action Impacts Framework. A Framework for for Describing and Measuring the Wider Impacts of Urban Climate Action**. (s.d.a). Disponível em: https://c40-production-images.s3.amazonaws.com/other_uploads/images/1670_C40_UCAIF_report_26_Feb_2.original.pdf?1521042661#:~:text=INDICATOR,level%20of%20an%20impacted%20phenomenon (acesso em 02/11/2020).

C40 CITIES. **Deadline 2020 - How cities will get the job done**. (s.d.b). Disponível em: <https://www.c40.org/researches/deadline-2020> (acesso em 20/09/2018).

C40 CITIES. **Oficina de Desenvolvimento de Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa**. (s.d.c). Livro do Participante. Disponível em: https://cdn.locomotive.works/sites/5ab410c8a2f42204838f797e/content_entry5bd2cef214ad66059b9ca126/5c09b4306634eb42c95b899a/files/GHG_Emission_Inventory_Development_Handbook_PT.pdf?1578596050 (acesso em 11/12/2020).

C40 CITIES. **Reporting GHG emissions inventories. City Inventory Reporting and Information System -**

CIRIS. (s.d.d). Disponível em: <https://resourcecentre.c40.org/resources/reporting-ghg-emissions-inventories> (acesso em 19/01/2021).

CARLOS, A. F. A. 2004 **São Paulo: Do capital industrial ao capital financeiro**. In: Carlos, A. F. A.; Oliveira, A. U. Organizadores. Geografias de São Paulo, 2. A metrópole do Século XXI. Editora Contexto. São Paulo: 2004.

CARMO, R.; VALENCIO, N. (Org.). **Segurança Humana no Contexto dos Desastres**. Rima Editora. São Carlos: 2014. Disponível em: <http://www.nepo.unicamp.br/publicacoes/livros/segurancahumana/segurancahumana.pdf> (acesso em 18/11/2020).

CBD. *Convention on Biological Diversity*. **Natural Capital**. 2018. Disponível em: <https://www.cbd.int/business/projects/natcap.shtml> (acesso em 02/11/2020).

CDKN. *Climate and Development Knowledge Network* - Rede de Conhecimento de Clima e Desenvolvimento. **Gerenciando extremos climáticos e desastres na América Latina e no Caribe: Lições do relatório SREX**. 2012. Disponível em: https://cdkn.org/wp-content/uploads/2012/05/CDKN001_CDKN-RFQ_LAC_PORT1.pdf (acesso em 24/08/2020).

CDRMSP. Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitana de São Paulo. **Conselho da RMSP aprova o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado, que vai nortear o desenvolvimento da região**. 2019. Disponível em: <https://www.pdui.sp.gov.br/rmsp/?p=12503#:~:text=Exig%C3%A2ncia%20do%20Estado%20da%20Metr%C3%B3pole,dos%2039%20munic%C3%ADpios%20da%20RMSP> (acesso em 19/09/2020).

CEBDS. Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. **O que é o Acordo de Paris**. 2019. Disponível em: <https://cebds.org/o-que-e-o-acordo-de-paris/#.XsjT3DpKi1s> (acesso em 23/05/2020).

CEMADEN. Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais. **Movimento de Massa**. (s.d.). Disponível em: <http://www.cemaden.gov.br/deslizamentos/> (acesso em 17/10/2020).

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Relatório de Qualidade de Águas Superficiais no Estado de São Paulo**. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 2013. <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/publicacoes-e-relatorios/> (acesso 30/05/2020).

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Ficha de informação Toxicológica**. 2020. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2020/08/Metano.pdf> (acesso em 27/10/2020).

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Glossário**. (s.d.a). Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/glossario/> (acesso em 12/05/2020).

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade do Ar. Poluentes**. (s.d.b). Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/poluentes/> (acesso 30/05/2020).

CHAGAS, V. B. P. *et al.* **Propagação de secas meteorológicas para secas hidrológicas no Sul do Brasil**. Associação Brasileira de Recursos Hídricos. I Encontro Nacional de Desastres (25 a 27 de julho de 2018). 2018. Disponível em: http://www.labhidro.ufsc.br/Artigos/IEND/END_Vinicius.pdf (acesso em 17/09/2020).

CIRCLE ECONOMY. **The Circularity Gap Report**, 2019. Disponível em: <https://www.circle-economy.com/resources/the-circularity-gap-report-2019> (acesso em 21/06/2020).

COMGÁS. Companhia de Gás de São Paulo. **Cogeração**. Disponível em: <https://www.comgas.com.br/para-industria/cogeracao/> (acesso em 30/06/2020).

CONCKLIN&deDECKER. JSSI Company. **Report. Calculator**. (s.d.). Disponível em: <https://report.concklindd.com/login?returnUrl=%2Fcalculator%3F> (acesso em 30/05/2020).

COPPE/UFRJ. Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Cenários de Emissão de Gases de Efeito Estufa até 2050 no Setor de Transportes**. In: Rovere. Implicações Econômicas e Sociais dos Cenários de Mitigação de GEE no Brasil até 2050: Projeto IES-Brasil, Cenário 1,5 °C. 2018. Disponível em: http://www.centroclima.coppe.ufrj.br/images/Noticias/documentos/5_-Transporte.pdf (acesso em 09/11/2019).

CÔRTEZ, P. **Cantareira atinge pior nível desde fim da crise hídrica em SP e acende alerta**. (entrevista concedida a) CNN Brasil, São Paulo, 07 de dezembro de 2020. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/2020/12/07/cantareira-atinge-pior-nivel-desde-fim-da-crise-hidrica-em-sp-e-acende-alerta> (acesso em 11/12/2020).

COSTA, E. R. **O Campo Termo-Higrométrico intra urbano e a formação de ilhas de calor e ilhas de frescor em Santa Maria/RS**. Dissertação de Mestrado em Geografia apresentada à Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul. 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/9313> (acesso em 23/05/2020).

FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. **Desmate de fragmento da Mata Atlântica eleva temperatura local.** 2020. Disponível em: <http://agencia.fapesp.br/desmate-de-fragmento-da-mata-atlantica-eleva-temperatura-local/32388/> (acesso em 12/01/2020).

FECOMERCIO - SP. **Prejuízo com chuvas na Região Metropolitana de São Paulo pode chegar a R\$ 110 milhões em um único dia.** São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.fecomercio.com.br/noticia/prejuizo-com-chuvas-na-regiao-metropolitana-de-sao-paulo-pode-chegar-a-r-110-milhoes-em-um-unico-dia> (acesso em 17/04/2020).

FERREIRA, L.S. **Vegetação, temperatura de superfície e morfologia urbana: Um retrato da região de São Paulo.** Tese de doutorado apresentada à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. 2019.

FIORAVANTI, C.; LOPES, R.J. **Ondas de calor: mais intensas, longas e frequentes.** Revista FAPESP, edição 262, dezembro de 2017.

FRANCISCO, P. **Carta Encíclica *Laudato Si'*, sobre o cuidado da casa comum.** 2015. Disponível em: http://www.vatican.va/content/francesco/pt/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html (acesso em 10/05/2020).

FRANCISCONI, L. **Trabalho e indústria em São Paulo.** In: Carlos, A.F.A.; Oliveira, A.U. Organizadores Geografias de São Paulo, 1 Representação e crise da Metrópole, Editora Contexto: São Paulo, 2004.

G1. **Marginais concentram alagamentos em SP; solução não está em obras nos rios Pinheiros e Tietê, diz especialista.** 2020a. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2020/02/10/marginais-concentraram-alagamentos-em-sp-solucao-nao-esta-em-obras-nos-rios-pinheiros-e-tiete-diz-especialista.ghtml> (acesso em 12/02/2020).

G1. **No Sudeste, estado de SP tem mais registros de eventos extremos em novo padrão de chuvas, diz Inpe.** 2020b. Disponível em: <https://g1.globo.com/natureza/noticia/2020/02/11/no-sudeste-estado-de-sp-tem-mais-registros-de-eventos-extremos-em-novo-padrao-de-chuvas-diz-inpe.ghtml> (acesso em 13/02/2020).

G1. **São Paulo teve mais de 90% da chuva prevista para o mês de fevereiro em apenas 10 dias.** 2020c. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2020/02/10/sao-paulo-teve-mais-de-80-percent-da-chuva-prevista-para-mes-de-fevereiro-em- apenas-10-dias.ghtml> (acesso em 17/03/2020).

GASPARRINI, A. *et al.* **Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: a multicountry observational study.** *The Lancet*, vol. 386, julho. 2015. Disponível em: <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2814%2962114-0> (acesso em 05/06/2020).

GHG PROTOCOL. *Greenhouse Gas Protocol. GHG Protocol for Cities.* (s.d.a). Disponível em: <https://ghgprotocol.org/greenhouse-gas-protocol-accounting-reporting-standard-cities> (acesso em 25/05/2020).

GHG PROTOCOL. *Greenhouse Gas Protocol. Global Warming Potential Values.* (s.d.b). Disponível em: https://www.ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/Global-Warming-Potential-Values%20%28Feb%2016%202016%29_1.pdf (acesso em 23/05/2020).

GOOGLE. **Environmental Insights Explorer. Build a resilient, sustainable future for city.** (s.d.). Disponível em: <https://insights.sustainability.google/> (acesso em 27/04/2020).

GOUVEIA, N. **Poluição do ar e efeitos na saúde nas populações de duas grandes metrópoles brasileiras.** Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde, 2003. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/pdf/ess/v12n1/v12n1a04.pdf> (acesso em 28/12/2020).

GUIMARÃES, L. *et al.* **O uso de infraestruturas verde e azul na revitalização urbana e na melhoria do manejo das águas pluviais.** Paisagem e Ambiente. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i42p75-95> (acesso em 14/06/2020).

HOWARTH C.; PAINTER, J. **Exploring the science-policy interface on climate change: The role of the IPCC in informing local decision-making in the UK.** *Humanities & Social Sciences Communications*. 2016. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/palcomms201658> (acesso em 28/12/2020).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Características da população e dos domicílios - Resultados do universo. Censo Demográfico 2010.** Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/93/cd_2010_caracteristicas_populacao_domicilios.pdf (acesso em 16/04/2019).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **MUNIC 2013: enchentes deixaram 1,4 milhão de desabrigados ou desalojados entre 2008 e 2012.** Agência IBGE Notícias, 2014. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/14601-asi-munic-2013-enchentes-deixaram-14-milhao-de-desabrigados-ou-desalojados-entre-2008-e-2012> (acesso em 19/05/2020).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Síntese de Indicadores Sociais – Uma Análise das Condições de Vida da População Brasileira.** 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101760.pdf> (acesso em 13/08/2020).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Agência IBGE Notícias. **Sete municípios concentram um quarto do PIB do país.** (s.d.a). Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/26396-em-2017-sao-paulo-sp-tinha-o-maior-pib-e-paulinia-sp-o-maior-pib-per-capita-do-pais> (acesso em 12/06/2020).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Agência IBGE Notícias. **IBGE divulga as estimativas da população dos municípios para 2017.** (s.d.b). Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/16131-ibge-divulga-as-estimativas-populacionais-dos-municipios-para-2017> (acesso em 12/06/2020).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Agência IBGE Notícias. **Produto Interno Bruto dos Municípios em 2017.** (s.d.c). Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101688_informativo.pdf (acesso em 17/04/2020).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Biblioteca Virtual. **Catálogo.** (s.d.d). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/pt/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=33053> (acesso em 09/05/2020).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados. São Paulo.** (s.d.e). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/sao-paulo.html?> (acesso em 23/07/2020).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da população dos municípios e unidades da federação brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2016 – Estatísticas Sociais** (s.d.f). Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/03120a50001a6b-5087c98b7a62f31665.pdf (acesso em 18/05/2020).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da População.** (s.d.g). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=downloads> (acesso em 14/03/2019).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **História e Fotos.** Cidades - São Paulo. (s.d.h). Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/historico> (acesso em 21/05/2020).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama.** Cidades - São Paulo, (s.d.i). Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama> (acesso em 10/02/2020).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Perfil dos municípios brasileiros - 2013.** (s.d.j). Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/pesquisa/1/21682> (acesso em 13/02/2020).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Síntese de indicadores Sociais.** (s.d.k). Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/pesquisa/45/88274?ano=2019> (acesso em 10/02/2020).

IBP. Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis. Além da Superfície - plataforma digital. **GNL, GNV e CLP: Qual a diferença?** 2019. Disponível em: <https://www.alemadasuperficie.org/setor/gnl-gnv-e-glp-qual-a-diferenca/> (acesso em 22/05/2020).

IEA. **Global EV Outlook 2020.** IEA, Paris. 2020. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2020> (acesso em 12/10/2020).

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Principais Condições Meteorológicas do Clima e do Tempo observadas em 2018.** (s.d.). Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/uploads/notastecnicas/Condicoes-Meteorologicas-Tempo-Clima-Observadas-2018-INMET.pdf> (acesso em 29/09/2020).

INPE/CPTEC. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. **Glossário.** (s.d.a). Disponível em: <https://www.cptec.inpe.br/glossario.shtml#9> (acesso em 12/06/2020).

INPE/CPTEC. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos. **Noções Básicas de Meteorologia.** (s.d.b). Disponível em: http://cursos.cptec.inpe.br/~rcursos/pratico_analise_previsao_tempo/pdf/MetBasico.pdf (acesso em 25/10/2020).

IPAM. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. **Glossário.** Disponível em: <https://ipam.org.br/glossario/#E> (acesso em 24/05/2020).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Inventories.* 1997. Disponível em: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.html> (acesso em 30/05/2020).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Emissions Scenarios. Cambridge: Cambridge University Press.* 2000. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/emissions_scenarios-1.pdf (acesso em 02/11/2020).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2001: Synthesis Report. A Contribution of Working Groups I, II, and III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 2001a. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR_TAR_full_report.pdf (acesso em 25/05/2020).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 2001b. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar3/wg1/> (acesso em 16/05/2020).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. 2006a. Disponível em: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/> (acesso em 25/05/2020).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Introduction to the 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Chapter 1*. 2006b. Disponível em: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/1_Volume1/V1_1_Ch1_Introduction.pdf (acesso em 25/05/2020).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 2007a. Disponível em: https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4_wg3_full_report.pdf (acesso em 06/08/2020).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2007: The Physical Science Bases. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change - AR4*. 2007b. Disponível em: https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_wg1_report_the_physical_science_basis.htm (acesso em 20/03/2020).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Glossary of terms*. In: *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*. 2012a. Disponível em: https://archive.ipcc.ch/pdf/special-reports/srex/SREX-Annex_Glossary.pdf (acesso em 18/05/2020).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 2012b. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/SREX_Full_Report-1.pdf (acesso em 22/05/2020).

IPCC. Painel intergovernamental de Mudança do Clima. **Alterações Climáticas 2013 – A Base Científica – Perguntas frequentes**. 2013a. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wg1_spmportuguese.pdf (acesso em 26/09/2020).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Annex III: Glossary*. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 2013b. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_AnnexIII_FINAL.pdf (acesso em 25/05/2020).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Anthropogenic and Natural Radiative Forcing*. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 2013c. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_Chapter08_FINAL.pdf (acesso em 14/09/2020).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Annex II: Glossary*. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 2014a. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-AnnexII_FINAL.pdf (acesso em 13/05/2020).

IPCC. Painel Intergovernamental de Mudança do Clima. **Alterações Climáticas 2014 - Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade. Contribuição do Grupo de Trabalho II para o Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima – Resumo para decisores. Grupo de Trabalho II do IPCC**. 2014b. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wg2_spmport-1.pdf (acesso em 03/05/2020).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Annex I: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 2014c. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/> (acesso em 18/05/2020).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Annex II: Glossary*. In: *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 2014d. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/01/SYRAR5-Glossary_en.pdf (acesso em 16/05/2020).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 2014e. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-PartA_FINAL.pdf (acesso em 15/11/2020).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 2014f. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf (acesso em 19/05/2020).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Glossary*. In: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 2014g. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-i.pdf (acesso em 18/05/2020).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 2014h. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_full.pdf (acesso 24/08/2020).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Summary for policymakers*. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 2014i. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar5_wgII_spm_en.pdf. (acesso em 24/10/2020).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Annex I: Glossary*. In: *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. 2018a. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_AnnexI_Glossary.pdf (acesso em 02/11/2020).

IPCC. Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. **Aquecimento Global de 1,5°C – Contribuição dos Grupos de Trabalho I, II e III do IPCC para Relatório Especial do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) sobre os impac-**

tos do aquecimento global de 1,5 °C acima dos níveis pré-industriais e respectivas trajetórias de emissão de gases de efeito estufa, no contexto do fortalecimento da resposta global à ameaça da mudança do clima, do desenvolvimento sustentável e dos esforços para erradicar a pobreza. Sumário para Formuladores de Políticas. Brasil: MTIC. 2018b. Disponível em: www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/07/SPM-Portuguese-version.pdf (acesso em 15/05/2020).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Impacts of 1.5°C Global Warming on Natural and Human Systems*. In: *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. Chapter 3. 2018c. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_Chapter3_Low_Res.pdf (acesso em 19/05/2020).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Summary for Urban Policy Makers – What the IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C Means for Cities*. 2018d. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2018/12/SPM-for-cities.pdf> (acessado em 15/03/2020).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Annex I: Glossary*. In: *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. 2019a. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2019/11/11_Annex-I-Glossary.pdf (acesso em 28/01/2021).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Aquecimento Global de 1,5°C. Sumário para Formuladores de Políticas. Versão em português*. 2019b. Brasil. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/07/SPM-Portuguese-version.pdf> (acesso em 29/01/2021).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. 2019c. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/2019-refinement-to-the-2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories/> (acesso em 30/05/2020).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change and Land. Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. Summary for Poli-

cymakers. 2020. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2020/02/SPM_Updated-Jan20.pdf (acesso em 26/10/2020).

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Organization*. (s.d.). Disponível em: <https://archive.ipcc.ch/organization/organization.shtml> (acesso em 26/05/2020).

IUCN. *International Union for Conservation of Nature. Glossary of Definitions*. (s.d.). Disponível em: https://www.iucn.org/sites/dev/files/iucn-glossary-of-definitions_en.pdf (acesso em 02/11/2020).

JACOBI, P. R.; SINISGALI, P. A. A. **Governança Ambiental e Economia Verde**. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/csc/2012.v17n6/1469-1478/pt> (acesso em 19/05/2020).

KAYAL, P. et al. **Analysing Sustainable Urban Transport: A City level Modelling Approach. Defining Sustainable Urban Mobility**. 2014. Disponível em: <https://www.teriin.org/projects/nfa/2008-2013/pdf/working-paper-11-Defining-Sustainable-Urban-Mobility.pdf> (acesso em 27/01/2021).

KOWALGOWSKI, D. C.C.K. et al. **Divulgação do Conhecimento em Conforto Ambiental**. VI Encontro Nacional e III Encontro Latino-Americano sobre Conforto no Ambiente Construído. São Pedro, SP. 2001. Disponível em: <http://docplayer.com.br/67025751-Divulgacao-do-conhecimento-em-conforto-ambiental.html> (acesso em 23/05/2020).

LAMBERTS, R. **Conforto e Stress Térmico**. Laboratório de Eficiência Energética em edificações. 2011. Universidade Federal de Santa Catarina. Atualizações: Professores Antonio Augusto Xavier e Solange Goulart Renata De Vecchi - LabEEE. Disponível em: https://labeee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/ECV4200_apostila%202011.pdf_2.pdf (acesso em 25/12/2020).

LAMBERTS, R. **Desempenho Térmico de edificações - Aula 2: Conforto Térmico**. (s.d.). Disponível em: <https://labeee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/ECV%205161%20Aula%202%20-%20Conforto%20termico.pdf> (acesso em 12/10/2020).

LAPOLA, D.M., BRAGA, D.R., Di Giulio, G.M. et al. **Heat stress vulnerability and risk at the (super) local scale in six Brazilian capitals**. *Climatic Change* 154, p. 477–492. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10584-019-02459-w> (acesso em 23/07/2020).

LAPOLA, D.M., BRAGA, D.R., Di Giulio, G.M. et al. **Quem são e onde estão as pessoas mais vulneráveis a altas temperaturas em São Paulo?** (Apresentação ao Comitê Municipal de Mudança do Clima e Ecoeconomia do Município de São Paulo). 2019. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/>

[upload/comite_mud_clima_SP_lapola_27ago2019_compressed.pdf](#) (acesso em 30/07/2020).

LEFF, E. **Ecologia, capital e cultura: A territorialização da racionalidade ambiental**. Tradução da 1ª edição de Jorge E. Silva. Petrópolis: Vozes, 2009.

LEFF, E. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Tradução de Lúcia Mathilde Endlich Orth. Petrópolis: Vozes, 2001.

LLOYD'S. *Lloyd's by the Cambridge Centre for Risk Studies at the University of Cambridge Judge Business School. Metric GDP@Risk*. (s.d.). Disponível em: <https://cityriskindex.lloyds.com/explore/> (acesso em 15/04/2020).

LOMBARDO, M.A. **Ilha de calor nas metrópoles: o exemplo de São Paulo**. Hucitec, São Paulo. 1985.

MAGALHÃES, L. **Acordo de Paris**. Toda Matéria, 2019. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/acordo-de-paris> (acesso em 23/05/2020).

MAPBIOMAS. Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo no Brasil. Projeto (2020). **Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil**. Coleção 4,1. (s.d.). Disponível em: <https://mapbiomas.org/> (acesso em 13/03/2020).

MARENGO, J. A et al. **Trends in extreme rainfall and hydrogeometeorological disasters in the Metropolitan Area of São Paulo: a review**. *Annals of the New York Academy of Sciences*, Vol. 1472, *Special Issue: The Year in Climate Science Research*, julho 2020, p. 5-20. Disponível em: <https://nyaspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/nyas.14307> (acesso em 11/11/2020).

MARINHO, J. C. M. **Mudanças climáticas não são causadas pela ação humana, diz presidente de Comissão de Mudanças Climáticas do Congresso**. (Entrevista concedida a André Shalders), BBC News, 12 de setembro de 2019. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-49683893> (acesso em 17/11/2020).

MATOS, O. N. **A cidade de São Paulo no Século XIX**. In: Revista de história, nº 179. Universidade de São Paulo. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, USP, 2020. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/revhistoria/article/view/36444/39167> (acesso em 04/05/2020).

METROPOLIS INITIATIVES. *Global network of major cities and metropolitan areas. No Regrets Charter Principles for climate change adaptation in cities*. (s.d.). Disponível em: https://www.metropolis.org/sites/default/files/no-regrets-final-charter_16.pdf (acesso em 22/03/2020).

MOUTLAK, M. *et al.* **Transitioning to Zero-Emission Heavy Duty Freight Vehicles.** *The International Council on Clean Transportation (ICCT).* 2017. Disponível em: https://theicct.org/sites/default/files/publications/Zero-emission-freight-trucks_ICCT-white-paper_26092017_vF.pdf (acesso em 12/10/2020).

MÜLLER, F. *et al.* **Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE).** Revista Meio ambiente e mudança do clima. Tradução: Projeto Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica. 2015. Disponível em: <https://pmma.etc.br/?mdocs-file=1335> (acesso em 21/05/2020).

MUNICH RE. **Tropical cyclones cause highest losses – Natural disasters of 2019 in figures.** 2020. Disponível em: <https://www.munichre.com/topics-online/en/climate-change-and-natural-disasters/natural-disasters/natural-disasters-of-2019-in-figures-tropical-cyclones-cause-highest-losses.html> (acesso em 12/07/2020).

NGICP/IGICP. *The National Green Infrastructure Certification Program. Gray infrastructure.* (s.d.). Disponível em: <https://ngicp.org/glossary/gray-infrastructure/> (acesso em 23/07/2020).

NOBRE, C. A. *et al.* **Vulnerabilidades das megacidades brasileiras às mudanças climáticas: Região metropolitana de São Paulo.** 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/264383509_Vulnerabilidades_das_megacidades_basileiras_as_mudancas_climaticas_Regiao_Metropolitana_de_Sao_Paulo_-_Relatorio_Final (acesso em 12/03/2020).

NOBRE, C. A. **Fundamentos científicos das mudanças climáticas.** São José dos Campos, SP: Rede Clima/INPE, 2012. Disponível em: http://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/fundamentos_cientificos_mc_web.pdf (acesso em 24/02/2020).

NOBRE, C. A.; MARENGO, J. A.; SOARES, W. R. (eds.) **Climate Change Risks in Brazil.** Springer. 2019.

NOYOLA, A. *et al.* **Methane correction factors for estimating emissions from aerobic wastewater treatment facilities based on field data in Mexico and on literature review.** *Science of The Total Environment.* Vol. 639. 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969718317522> (acesso em 30/05/2020).

OECD. Organisation for Economic Co-operation and Development. **Resilient Cities.** (s.d.). Disponível em: <https://www.oecd.org/regional/resilient-cities.htm> (acesso em 24/11/2020).

OLIVER-SMITH, A. *et al.* **A Construção social do risco de desastres: buscando as causas de fundo.** In: *Reduction of vulnerability to disasters: from knowledge to action.* Marchezini, Victor Ben Wisner, Luciana R.

Londe, Silvia M. Saito (orgs.). São Carlos: RiMa Editora, 2017. Disponível em: <https://www.preventionweb.net/publications/view/56269> (acesso em 25/05/2020).

OMS. Organização Mundial de Saúde. **Mudança Climática e Saúde Humana – Riscos e Respostas. Sumário Revisado 2008.** Brasília. 2008. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/mudanca_climatica_saude_humana.pdf (acesso em 15/11/2020).

ONU - Brasil. Organização das Nações Unidas. Escritório das Nações Unidas no Brasil. **Acordo de Paris sobre o Clima.** 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/node/88191> (acesso em 15/11/2020).

ONU - Brasil. Organização das Nações Unidas. Escritório das Nações Unidas no Brasil. **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil.** (s.d.a). Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs> (acesso em 12/06/2020).

ONU - Brasil. Organização das Nações Unidas. Escritório das Nações Unidas no Brasil. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** (s.d.b). Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf> (acesso em 15/11/2020).

ONU - Habitat. Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos. **Nova Agenda Urbana.** Quito, 2016. Disponível em: <http://uploads.habitat3.org/hb3/NUA-Portuguese-Brazil.pdf?fbclid=IwAR-2koIM7MtGbh6i57G4fxWeWpbK52Jr7sXlrGdBbJF81b-F2GSzY527FWdAY> (acesso em 15/11/2020).

ONU - UNDP. *The United Nations Development Programme. Introduction to ecosystem-Based Adaptation: A Nature-based response to climate change.* 2015. Disponível em: https://www.adaptation-undp.org/sites/default/files/downloads/mt_eba_learning_brief_1_final_web_22.12.15.pdf (acesso em 23/03/2020).

ONU - UNISDR. *United Nations International Strategy for Disaster Reduction. Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015 - 2030.* 2015. Disponível em: https://www.unisdr.org/files/43291_63575sendaiframework-kportunofficialf%5B1%5D.pdf (acesso em 15/11/2020).

ONU. *United Nations. Department of Economic and Social Affairs. 68% of the world population projected to live in urban areas by 2050, says UN.* 2018a. Disponível em: <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html> (acesso em 28/11/2020).

ONU. *United Nations. Department of Economic and Social Affairs. World Urbanization Prospects: The 2018 Revision.* 2018b. Disponível em: <https://population.un.org/wup/>

un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf (acesso em 28/11/2020).

P22_ON. Revista Pagina 22. **Dicionário**. 2018. Disponível em: <http://www.p22on.com.br/2018/03/10/dicionario-dicas-de-videos-filmes-e-leituras/> (acesso em 21/05/2020).

PACHECO, M.; Matos, K.; Lopes, W. **Minicurso “Infraestrutura Verde: História, Princípios e Ferramentas para Projetos de Urbanismo”**. Laboratório Urbano da Paisagem. CAAU. Grupo de Estudos em Urbanização - GeUrb. 2018. Disponível em: https://issuu.com/mariopachecoarq/docs/apresenta_o_minicurso__vers_o_issu (acesso em 14/06/2020).

PBMC. Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas e Cidades. **Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas**. Ribeiro, S.K.; Santos, A.S. (eds.). PBMC, Coppe/UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil, 2016.

PCS. Programa Cidade Sustentáveis. Anexo Guia GPS - Gestão Pública Sustentável. **Indicadores do Programa Cidades Sustentáveis e Orientações para o Plano de Metas**. 2017. Disponível em: https://www.cidadessustentaveis.org.br/arquivos/Publicacoes/GPS_Anexo.pdf (acesso em 20/10/2020).

PEITER, G.; Maluf, R.S.; Rosa, T.S. **Mudanças climáticas, vulnerabilidade e adaptação: parte 1 - Mobilização e iniciativas de adaptação; parte 2 - Populações vulneráveis e agenda pública no Brasil**. 2011. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/20167> (acesso em 14/12/2020).

PHILIPPI Jr., A. *et al.* **Gestão de Natureza Pública e Sustentabilidade. Gestão de Natureza Publica e Sustentabilidade**. 1ª edição, São Paulo, Manole, 2012.

PIK. *Potsdam Institute for Climate Impact Research*. **Climate Change triggers migration – particularly in middle-income and agricultural countries**. 2020. Disponível em: <https://www.pik-potsdam.de/en/news/latest-news/climate-change-triggers-migration-2013-particularly-in-middle-income-and-agricultural-countries> (acesso em 15/10/2020).

PINTO, L. **O que são os ODS, da ONU, e como o Brasil projeta o desenvolvimento sustentável?** O Estado de S. Paulo. São Paulo. 23 de agosto de 2017. Sustentabilidade. Disponível em: <https://sustentabilidade.estadao.com.br/noticias/geral,o-que-sao-os-ods-da-onu-e-como-o-brasil-projeta-o-desenvolvimento-sustentavel,70001947817> (acesso em 12/06/2020).

PNUD BRASIL. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD. Brasil. **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável. Cartilha de Perguntas e Respostas dos ODS**. 2018. Disponível em: <https://>

www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/library/ods/cartilha-de-perguntas-e-respostas-dos-ods.html (acesso em 10/06/2020).

PORTUGAL. Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) **Glossário**. (s.d.). Disponível em: https://www.ipma.pt/pt/educativa/glossario/meteorologico/index.jsp?page=glossario_op.xml (acesso em 20/05/2020).

PORTUGAL. Ministério do Ambiente. Portal ECO. **nomia. O que é Economia Circular**. (s.d.). Disponível em: <https://eco.nomia.pt/pt/economia-circular/estrategias> (acesso em 22/05/2020).

RAMBOL. **Blue/green infrastructure design**. (s.d.). Disponível em: <https://ramboll.com/services-and-sectors/planning-and-urban-design/blue-green-infrastructure-design> (acesso em 10/12/2020).

RATHI, A. **It’s Time to Stop Confusing key Climate Terms. “Carbon neutral” and “climate neutral” don’t mean what you think they mean**. 2020. Bloomberg Green. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-09-29/the-difference-between-carbon-neutral-and-climate-neutral> (acesso em 29/01/2021).

RECIFE (Município). **Análise de Riscos e Vulnerabilidades Climáticas e Estratégia de Adaptação do Município do Recife - PE. Resumo para Tomadores de Decisão**. 2019. Disponível em: http://meioambiente.recife.pe.gov.br/sites/default/files/midia/wysiwyg/imagens/sumario_clima_recife_portugues_impreso_1.pdf (acesso em 08/11/2020).

REIGOTA, M. Apresentação. In: Reigota, M. (org.). **Verde cotidiano: o meio ambiente em discussão**. 2ª ed. São Paulo, DP&A, 2001.

RNSP. Rede Nossa São Paulo. **Indicadores do Programa Cidades Sustentáveis e Orientações para o Plano de Metas**. 2017. Disponível em: https://www.cidadessustentaveis.org.br/arquivos/Publicacoes/GPS_Anexo.pdf (acesso em 17/09/2020).

RNSP. Rede Nossa São Paulo. **Mapa da Desigualdade 2017**. 2017. Disponível em: <https://www.nossasaopaulo.org.br/portal/arquivos/mapa-da-desigualdade-2017.pdf> (acesso em 27/05/2020).

RNSP. Rede Nossa São Paulo. **Mapa da Desigualdade 2019**. 2019. Disponível em: https://www.nossasaopaulo.org.br/wp-content/uploads/2019/11/Mapa_Desigualdade_2019_tabelas.pdf (acesso em 12/06/2020).

ROCHA, H. R. **Desmate de Fragmento da Mata Atlântica eleva temperatura local.** (Entrevista concedida a) Agência Fapesp, 24 de janeiro de 2020. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/desmate-de-fragmento-da-mata-atlantica-eleva-temperatura-local/32388/> (acesso em 21/02/2020).

SALATIEL, J. R. **Crise dos alimentos - Entenda os desafios para alimentar a população mundial.** Universo Online - UOL. Especial para a Página 3. Pedagogia & Comunicação. (s.d.). Disponível em: <https://vestibular.uol.com.br/resumo-das-disciplinas/atualidades/crise-dos-alimentos-entenda-os-desafios-para-alimentar-a-populacao-mundial.htm> (acesso em 19/05/2020).

SALDIVA, P. **Vida Urbana e Saúde – Os Desafios dos Habitantes das Metrôpoles.** Editora Contexto. São Paulo. 2018.

SANTOS, M. **Pensando o Espaço do Homem.** 5ª Edição, Editora USP, São Paulo, 1997.

SANTOS, M. **Espaço e dominação: uma abordagem marxista.** In: Economia espacial: críticas e alternativas, 2ª edição, EDUSP, São Paulo, 2007.

SANTOS, M. **Por uma Geografia das redes.** In: A natureza do espaço. Edusp, São Paulo, 2011.

SÃO PAULO (Estado). **Associação de biogás e biometano ressalta fortalecimento do setor.** 2018. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/associacao-de-biogas-e-biometano-ressalta-importancia-do-trabalho-do-governo-sp/> (acesso em 15/11/2020).

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Anuários de Energéticos por Município.** 2019. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/2019/09/sima-divulga-balanco-energetico-do-estado-de-sp-2019/> (acesso em 18/11/2020).

SÃO PAULO (Estado). **Contrato de Concessão nº CSPE/01/99 para exploração de serviços públicos de distribuição de gás canalizado que celebram entre si o Estado de São Paulo e a Companhia de Gás de São Paulo – COMGÁS.** (s.d.a). Disponível em: <https://www.comgas.com.br/wp-content/uploads/2017/05/Contrato-de-Concessao.pdf> (acesso em 15/10/2020).

SÃO PAULO (Estado). **Informações sobre as estações do ano no Município de São Paulo.** (s.d.b). Disponível em: <http://www.estacao.iag.usp.br/seasons/index.php> (acesso em 13/02/2020).

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Governo de São Paulo finaliza mapeamento de riscos em 38 municípios da região metropolitana do estado.** (s.d.c). Disponível em: [https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/2020/12/governo-de-sao-paulo-finaliza-mapeamento-de-riscos-em-38-municipios-da-regiao-metropolitana-do-estado/#:~:text=O%20Governo%20de%20S%C3%A3o%20Paulo,da%20Regi%C3%A3o%20Metropolitana%20\(RMSP\)](https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/2020/12/governo-de-sao-paulo-finaliza-mapeamento-de-riscos-em-38-municipios-da-regiao-metropolitana-do-estado/#:~:text=O%20Governo%20de%20S%C3%A3o%20Paulo,da%20Regi%C3%A3o%20Metropolitana%20(RMSP)) (acesso em 28/10/2020).

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente **Plataforma de Dados Energéticos.** (s.d.d). Disponível em: dadosenergeticos.energia.sp.gov.br/Portalcev2/Municipios/index.html (acesso em 18/11/2020).

SÃO PAULO (Estado). Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). **Clima dos Municípios Paulistas.** (s.d.e). Disponível em: <https://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas> (acesso em 20/12/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. **Atlas Ambiental do Município de São Paulo.** 2002. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/ATLAS%20AMBIENTAL-compactado.pdf (acesso em 15/03/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente; IPT; PNUMA. **GEO Cidade de São Paulo.** 2004. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/publicacoes_svma/index.php?p=5378 (acesso em 15/03/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. **Indicadores Ambientais e Gestão Urbana: Desafios para Construção da Sustentabilidade na Cidade de São Paulo.** 2008. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/arquivos/secretarias/meio_ambiente/publicacoes/0008/indicadoresambientais.pdf (acesso em 29/07/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal da Saúde. **Informe Técnico sobre Umidade do Ar.** 2010. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/informe_tecnico_baixa_umidade_do_ar_1313588941.pdf (acesso em 22/09/2020).

SÃO PAULO (Município). **Diretrizes para o Plano de Ação da Cidade de São Paulo para Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas.** 2011. Dispo-

nível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/diretrizes_clima_bilingue_julho_2011_low_1310480805.pdf (acesso em 15/03/2020).

SÃO PAULO (Município). **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Cidade de São Paulo (PGIRS)**. 2014a. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/servicos/arquivos/PGIRS-2014.pdf> (acesso em 21/07/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. **Inventário de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa do Município de São Paulo de 2003 a 2009, com atualização para 2010 e 2011 nos setores Energia e Resíduos**. 2014b. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/menu/index.php?p=167735 (acesso em 11/05/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Transportes. **Plano Municipal de Mobilidade Urbana de São Paulo (PlanMob - SP)**. 2015. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/planmobsp_v072__1455546429.pdf (acesso em 15/04/2020).

SÃO PAULO (Município). **Plano Municipal de Habitação de São Paulo (Projeto de Lei 619/2016)**. 2016a. Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/projeto-de-lei-619-de-21-de-dezembro-de-2016> (acesso em 26/05/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. **Relatório Técnico: Mapeamento Preliminar das Áreas de Patrimônio Ambiental Natural do Município de São Paulo, para fins de subsídio ao início do diagnóstico visando à elaboração do Plano Municipal de Conservação e Recuperação de Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais**, 2016b.

SÃO PAULO (Município). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica do Município de São Paulo**. 2017a. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/PMMA_final_8_jan%20ok.pdf (acesso em 11/07/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal das Subprefeituras. **Prefeitura inaugura maior Central de Tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde da América Latina em autoclaves**. 2017b. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/amlurb/noticias/?p=233961> (acesso em 30/05/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. **População Residente por Grupos de Idade e Sexo**. 2017c. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/urbanismo/dados_estatisticos/info_cidade/demografia/index.php?p=260265 (acesso 12/06/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Direitos Humanos e Cidadania. **1º Plano municipal de políticas para mulheres**. 2017d. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/politicas_para_as_mulheres/arquivos/1_PlanoSMPM.pdf (acesso em 19/06/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. **Prefeitura estuda implantação de EcoPark**. 2018a. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/noticias/?p=255851 (acesso em 25/05/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal da Saúde. **Plano Municipal de Saúde 2018 - 2021**. 2018b. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/plano_municipal_de_saude_2018_2021.pdf (acesso em 09/11/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. **Planos e Programas**. 2019a. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/projetos_e_programas/index.php?p=284399 (acesso em 28/10/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal das Subprefeituras. **Aterros sanitários e transbordos**. 2019b. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/amlurb/aterros_e_transbordos/index.php?p=4633 (acesso em 22/05/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal das Subprefeituras. **Aterros sanitários e transbordos**. 2019c. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/amlurb/aterros_e_transbordos/index.php?p=4633 (acesso em 22/05/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Assistência e Desenvolvimento Social. **Plano de Assistência Social da Cidade de São Paulo 2018 - 2021**. 2019d. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/assistencia_social/documentos%20ju/Plano%20Municipal%20de%20Assist%C3%Aancia%20Social%20de%20S%C3%A3o%20Paulo-SP%20REV%2013%2012%202019%20-%20ALTERADO%2001_2020.pdf (acesso em 09/11/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Assistência e Desenvolvimento Social. **Prefeitura de São Paulo divulga Censo da População de Rua 2019.** São Paulo, 2019e. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/assistencia_social/noticias/?p=292333 (acesso em 09/11/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. **Plano Municipal de Saneamento Básico de São Paulo.** 2019f. Disponível em: https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2019/05/PMSB_Caderno_Completo_-final-para-impressa%CC%83o.pdf (acesso em 13/05/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. Coordenação de Planejamento Ambiental. Divisão de Informações Ambientais. **Mapa - Divisão Metropolitana de São Paulo – Divisão Sub-regional.** 2020a.

SÃO PAULO (Município). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. Coordenação de Planejamento Ambiental. Divisão de Informações Ambientais. **Mapa - Regiões, Subprefeituras e Distritos - Município de São Paulo.** 2020b.

SÃO PAULO (Município). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. Coordenação de Planejamento Ambiental. Divisão de Informações Ambientais. **Mapa - Taxas anuais de crescimento populacional – Município de São Paulo 2010-2019.** 2020c.

SÃO PAULO (Município). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. Coordenação de Planejamento Ambiental. **Mapeamento Digital da Cobertura Vegetal do Município de São Paulo.** Relatório Final. Coordenação: OLIVEIRA, V.P. São Paulo: SVMA, 2020d.

SÃO PAULO (Município). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. **Plano Municipal de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres.** 2020e. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/projetos_e_programas/index.php?p=284679 (acesso em 01/11/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. **Plano Municipal de Conservação e Recuperação de Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais.** 2020f. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/projetos_e_programas/index.php?p=286787 (acesso em 01/11/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Direitos Humanos e Cidadania. **1º Plano Municipal**

de Políticas para Imigrantes 2021 - 2024. 2020g. Disponível em: <http://www.capital.sp.gov.br/noticia/sao-paulo-lanca-primeiro-plano-municipal-para-imigrantes> (acesso em 16/04/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Segurança Urbana. **Defesa Civil realiza entrega de novos mapeamentos de áreas de risco geológico.** 2020h. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/seguranca_urbana/defesa_civil/noticias/?p=306213 (acesso em 28/12/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento. **Dados estatísticos - Infocidade.** 2020i. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/urbanismo/dados_estatisticos/info_cidade/index.php/ (acesso em 25/10/2020).

SÃO PAULO (Município). **Tabnet.** 2020j. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/saude/tabnet/index.php?p=296871> (acesso em 20/10/2020).

SÃO PAULO (Município). Câmara Municipal de São Paulo. **Câmara de São Paulo tem maior bancada feminina de sua história.** (s.d.a). Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.leg.br/especiaiscmesp/especial-mulheres/> (acesso em 17/03/2020).

SÃO PAULO (Município). **Dados Abertos.** (s.d.b). Disponível em: http://dados.prefeitura.sp.gov.br/pt_PT/ (acesso em 29/10/2020).

SÃO PAULO (Município). **HabitaSampa.** (s.d.c). Disponível em: <http://www.habitasampa.inf.br/> (acesso em 22/10/2020).

SÃO PAULO (Município). **Mapa Digital da Cidade de São Paulo.** (s.d.d). Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx (acesso em 29/10/2020).

SÃO PAULO (Município). Portal da Transparência. **CMBD - Catálogo Municipal de Bases de Dados.** (s.d.e). Disponível em: <http://transparencia.prefeitura.sp.gov.br/administracao/Paginas/cmbd.aspx> (acesso em 29/10/2020).

SÃO PAULO (Município). Portal da Transparência. **Controle Social.** (s.d.f). Disponível em: <http://transparencia.prefeitura.sp.gov.br/Paginas/ControleSocial.aspx> (acesso em 28/10/2020).

SÃO PAULO (Município). **Sampa+Rural.** (s.d.g). Disponível em: <https://sampamaisrural.prefeitura.sp.gov.br/> (acesso em 01/11/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria de Governo Municipal. **Programa de Metas. Revisão Programática.** (s.d.h). Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/governo/programa_de_metas/index.php?p=240727 (acesso em 15/09/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. **Comitê Municipal de Mudança do Clima e Ecoeconomia.** (s.d.i). Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/comite_do_clima/ (acesso em 15/09/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. **Plano Municipal de Arborização Urbana.** (s.d.j). Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/arquivos/pmau/PMAU_texto_final.pdf (acesso em 01/11/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal da Fazenda. **Prestação de Contas Públicas - Orçamento.** (s.d.k). Disponível em: <http://orcamento.sf.prefeitura.sp.gov.br/orcamento/audienciapublica.php> (acesso em 20/10/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal da Saúde. **Biblioteca Virtual em Saúde.** (s.d.l). Disponível em: <https://sms.sp.bvs.br/> (acesso em 19/10/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal das Subprefeituras. **Ecoponto – Entrega Voluntária de Inservíveis.** (s.d.m). Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/amlurb/ecopontos/index.php?p=4626> (acesso em 30/05/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Assistência e Desenvolvimento Social. **Observatório Social.** (s.d.n). Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/assistencia_social/observatorio_social/index.php?p=201 (acesso em 21/10/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. Departamento de Produção e Análise de Informação. **Mapa - Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – Município de São Paulo 2010.** (s.d.o). Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/urbanismo/infocidade/mapas/5_Indice_paulista_de_vulnerabilidade_socia_2010_10616.pdf (acesso em 13 de abril de 2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. **Descubra as zonas rurais da cidade de São Paulo.** (s.d.p). Disponível em: <https://sampaMaisrural.prefeitura.sp.gov.br/> (acesso em 20/09/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. Infocidade. **População residente por grupos de idade e sexo - município de São Paulo e distritos municipais.** (s.d.q). Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/urbanismo/dados_estatisticos/info_cidade/demografia/index.php?p=260265 (acesso em 16/06/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. **Mapa - Domicílios sem coleta de lixo por distrito – Município de São Paulo 2010.** (s.d.r). Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/urbanismo/infocidade/mapas/11_domicilios_sem_coleta_de_lixo_2010_10189.pdf (acesso em 13/05/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. **Mapa - Domicílios sem rede de esgoto por distritos – Município de São Paulo 2010.** (s.d.s). Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/urbanismo/infocidade/mapas/11_domicilios_sem_rede_de_esgoto_2010_10188.pdf (acesso em 13/05/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. **Monitoramento e Avaliação da Implementação do Plano Diretor Estratégico.** (s.d.t). Disponível em: <https://monitoramentopde.gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/> (acesso em 20/10/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. **Observatório de Indicadores da Cidade de São Paulo - ObservaSampa.** (s.d.u). Disponível em: <http://observasampa.prefeitura.sp.gov.br/> (acesso em 27/10/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Direitos Humanos e Cidadania. **Coordenação de políticas para Imigrantes e Promoção do Trabalho Decente.** (s.d.v). Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/direitos_humanos/imigrantes_e_trabalho_decente/ (acesso em 16/04/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Educação. **Escola Aberta.** (s.d.x). Disponível em: <https://educacao.sme.prefeitura.sp.gov.br/escolaaberta/> (acesso em 01/11/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Governo. **Serviços.** (s.d.y). Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/governo/> (acesso em 15/09/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Habitação Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento. **Mapa - Distribuição de Favelas por Distrito - Município de São Paulo 2017.** (s.d.z). Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/urbanismo/infocidade/mapas/9_distribuicao_das_favelas_2017_10251.pdf (acesso em 15/05/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras. Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas da Prefeitura de São Paulo. **Umidade Relativa do Ar.** (s.d.aa). Disponível em: [https://www.cgesp.org/v3/umidade-relativa-do-ar.jsp#:~:text=A%20umidade%20do%20ar%20%C3%A9,a%20temperatura%20diminui%20\(orvalho\)](https://www.cgesp.org/v3/umidade-relativa-do-ar.jsp#:~:text=A%20umidade%20do%20ar%20%C3%A9,a%20temperatura%20diminui%20(orvalho)) (acesso em 25/07/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras. **Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas da Prefeitura de São Paulo.** (s.d.ab). Disponível em: <https://www.cgesp.org/v3/index.jsp> (acesso em 01/11/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Planejamento. Departamento de Estatística e Produção de Informação. **Mapa - Expansão da Área Urbanizada 1881 - 2002.** (s.d.ac). Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/urbanismo/infocidade/mapas/3_expansao_da_Area_urbanizada_1981_1.pdf (acesso em 15/05/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento. **Mapa - Bacia Hidrográficas - Município de São Paulo 2017.** (s.d.ad). Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/bacias_2017_1544626384.pdf (acesso em 15/05/2020).

SÃO PAULO (Município). **Sistema Eletrônico de Informações (SEI) da Prefeitura do Município de São Paulo. Processo 6073.2019/0000118-1.** (s.d.ae). Disponível em: https://sei.prefeitura.sp.gov.br/sei/modulos/pesquisa/md_pesq_processo_pesquisar.php?acao_externa=protocolo_pesquisar&acao_origem_externa=protocolo_pesquisar&id_orgao_acesso_externo=0 (acesso em 16/06/2020).

SÃO PAULO (Município). SPTurismo. **São Paulo: Viva tudo isso!** (s.d.af). Disponível em: <http://cidadedesao-paulo.com/v2/?lang=pt> (acesso em 12/02/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Comunicação. **Secretarias firmam parceria para fortalecer educação ambiental.** (s.d.ag). Disponível em: <http://www.capital.sp.gov.br/noticia/secretarias-firmam-parceria-para-fortalecer-educacao-ambiental> (acesso em 12/05/2020).

SAUVÉ, L. **Educação Ambiental: possibilidades e limitações.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, maio/agosto de 2005.

SEABRA, M.T. **Depoimento.** In: Documentário: Entre Rios. Direção de Caio Silva Ferraz. Trabalho de conclusão do curso de bacharelado em audiovisual, SENAC-SP, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://vimeo.com/14770270> (acesso em 23/04/2020).

SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Índice Paulista de Vulnerabilidade Social. 2010. Disponível em: http://www.ipvs.seade.gov.br/view/pdf/ipvs/principais_resultados.pdf (acesso em 12/04/2020).

SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Índice Paulista de Responsabilidade Social – 2014-2018. 2019a. Disponível em: http://www.iprs.seade.gov.br/downloads/pdf/iprs_release_site.pdf (acesso em 23/04/2020).

SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Perfil dos Municípios São Paulo. São Paulo - 465 anos - 2019.** 2019b. Disponível em: https://www.seade.gov.br/wp-content/uploads/2019/02/Municipio_Sao_Paulo_.pdf (acesso em 20/05/2020).

SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Mulheres e arranjos familiares na metrópole – 2020.** 2020. Disponível em: https://www.seade.gov.br/wp-content/uploads/2020/03/Pesquisa-SEADE_Mulheres-chefes-fam%c3%adlia_ok.pdf (acesso em 16/06/2020).

SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Sistema Seade de Projeções Populacionais** (s.d.a). Disponível em: <http://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop/index.php> (acesso em 10/02/2020).

SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Tabelas PIB Municipal 2002 – 2018. Valor Adicionado da Agropecuária, da Indústria, dos Serviços, PIB e PIB per capita a preços correntes, por município.** (s.d.b). Disponível em: <https://www.seade.gov.br/produtos2/pib-municipal/> (acesso em 12/04/2020).

SILVA, D. *et al.* **Changes in extreme daily rainfall for São Paulo, Brazil.** Climatic Change. 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/236588577_Changes_in_extreme_daily_rainfall_for_So_Paulo_Brazil (acesso em 25/07/2020).

SORRENTINO, M.; Trajber, R. **Políticas de Educação Ambiental do Órgão Gestor.** In: Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental

na escola. Coordenação: Soraia Silva de Mello, Rachel Trajber. Brasília: Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: Unesco, 2007.

SOUZA, M.A.A. **Território e lugar na metrópole – Revisitando São Paulo**. In: Carlos, A. F. A.; Oliveira, A.U. (orgs.). Geografias de São Paulo, 2. A metrópole do Século XXI. Editora Contexto, São Paulo, 2004.

TARIFA, J R; ARMANI, G. **Os climas naturais**. In: Os Climas de São Paulo. Tarifa, J.R.; Azevedo, T.R. (orgs.). São Paulo, GEOUSP, 2001.

TARIFA, J. R. **O ritmo e a prática do estudo dos climas de São Paulo**. In: Os Climas de São Paulo. Tarifa, J.R.; Azevedo, T.R. (orgs.). São Paulo. GEOUSP, 2001.

TEEB - *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*. **What is natural capital?** (s.d.). Disponível em: <http://teebweb.org/our-work/nca/understanding-nca/faqs/> (acesso em 02/11/2020).

TRAJBER, R; SATO, M. **Escolas sustentáveis: incubadoras de transformações nas comunidades**. Revista do PPGEA/FURG – Rio Grande do Sul, v. Especial, setembro, 2010.

UFSC/LABEE. Universidade Federal de Santa Catarina - Laboratório de Eficiência Energética em Edificações. **Revisão da NBR 16.401-2: Conforto Térmico**. Disponível em: <https://labeee.ufsc.br/node/808> (acesso em 02/12/2020).

UNEP. *United Nations Environment Programme*. **Women at the Frontline of Climate Change – Gender Risks and Hopes**. 2011. Disponível em: https://www.ipcc.ch/apps/nj-lite/ar5wg2/nj-lite_download2.php?id=9719 (acesso em 14/05/2020).

UNEP. *The United Nations Environment Programme*. **Manifesto por Soluções Baseadas na Natureza para o Clima Desenvolvido para a Cúpula de Ação Climática da ONU de 2019**. 2019. Disponível em: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/29705/190825NBSManifesto_PT.pdf?sequence=9&isAllowed=y (acesso em 12/06/2020).

UNEP. *The United Nations Environment Programme*. **Ecosystem based Adaptation**. (s.d.). Disponível em: <https://www.unenvironment.org/explore-topics/climate-change/what-we-do/climate-adaptation/ecosystem-based-adaptation> (acesso em 21/05/2020).

UNFCCC. *United Nations Framework Convention on Climate Change*. **United Nations Framework Con-**

vention on Climate Change. 1992. Disponível em: https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/con-vent.pdf (acesso em 12/07/2020).

UNFCCC. *United Nations Framework Convention on Climate Change*. **The Paris Agreement**. 2015. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf (acesso em 01/11/2020).

UNFCCC. *United Nations Framework Convention on Climate Change*. **What is the United Nations Framework Convention on Climate Change?** (s.d.a). Disponível em: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-convention/what-is-the-united-nations-framework-convention-on-climate-change> (acesso em 11/06/2020).

UNFCCC. *United Nations Framework Convention on Climate Change*. **Conference of the Parties (COP)**. (s.d.b). Disponível em: <https://unfccc.int/process/bodies/supreme-bodies/conference-of-the-parties-cop> (acesso em 28/05/2020).

UNFCCC. *United Nations Framework Convention on Climate Change*. **Nationally Determined Contributions (NDCs)**. (s.d.c). Disponível em: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/nationally-determined-contributions-ndcs/> (acesso em 27/01/2021).

UNU-IHDP; UNEP. *UN - University - International Human Dimensions Programme and the UN Environment Programme*. **Inclusive Wealth Report 2014 – Measuring progress toward sustainability**. 2014. Disponível em: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/9771/-Inclusive_Wealth_Report-2014Inclusive-Wealth-Report_2014.pdf.pdf?sequence=3&isAllowed=y (acesso em 02/11/2020).

USP. Universidade de São Paulo. Instituto de Relações Internacionais. **Imigrantes em São Paulo: diagnóstico do atendimento à população imigrante no município e perfil dos imigrantes usuários de serviços públicos**. (Coords.) Deisy Ventura, Feliciano Sá Guimarães e Rossana Reis, São Paulo, 2017. Disponível em: <http://143.107.26.205/documentos/eBook%20Cosmopolis.pdf> (acesso em 15/03/2020).

USP. Universidade de São Paulo. Seção Técnica de Serviços Meteorológicos – Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo. **Boletim Climatológico Anual da Estação Meteorológica do IAG/USP - 2017**. 2017. Disponível em: <http://www.estacao.iag.usp.br/Boletins/2017.pdf> (acesso em 07/04/2020).

VANDERLEY, R.L.N. *et al.* **Relationship between land surface temperature and fraction of anthropized area in the Atlantic forest region, Brazil.** *Journal PLUS ONE*, 2019. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0225443#abstract0> (acesso em 10/08/2020).

WEF. *World Economic Forum. The Global Risks Report 2020.* 2020. Disponível em: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risk_Report_2020.pdf (acesso em 19/05/2020).

WHATELY, M. *et al.* **Serviços ambientais: conhecer, valorizar e cuidar: subsídios para a proteção dos mananciais de São Paulo.** São Paulo. Instituto Socioambiental, 2008. Disponível em: <http://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/servicos-ambientais-conhecer-valorizar-e-cuidar-subsidios-para-a-protecao-dos-mananciais-de-sao-paulo.pdf> (acesso em 09/11/2020).

WMO/WHO. *World Meteorological Organization and World Health Organization. Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development.* 2015. Disponível em: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=3371 (acesso em 25/01/2021).

WRI Brasil. *World Resources Institute. O que significa zerar as emissões líquidas? Respondemos 6 dúvidas frequentes.* 2019. Disponível em: <https://wribrasil.org.br/pt/blog/2019/09/o-que-significa-zerar-e-emissoes-liquidas-respondemos-6-duvidas-frequentes> (acesso em 27/01/2021).

WRI. *World Resources Institute. COP21 Glossary of terms guiding the long-term emissions-reduction goal.* 2015. Disponível em: <https://www.wri.org/blog/2015/12/cop21-glossary-terms-guiding-long-term-emissions-reduction-goal> (acesso em 29/01/2021).

ZANIRATO, S. H. **Os Riscos: Paradoxos das sociedades ocidentais contemporâneas.** Boletim Paulista de Geografia (BPG), nº 86, 2007. Resenha de: Yvette Veyret (org.). Os riscos. O homem como agressor e vítima do meio ambiente. Tradução de Dílson Ferreira da Cruz. São Paulo: Contexto, 2007, 320 páginas.

ZILLI, M.T. *et al.* **A comprehensive analysis of trends in extreme precipitation over southeastern coast of Brazil.** *International Journal of Climatology*. 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/305802544_A_comprehensive_analysis_of_trends_in_extreme_precipitation_over_southeastern_coast_of_Brazil (acesso em 06/06/2020).

LEGISLAÇÃO CONSULTADA

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil (Constituição Federal), de 05/10/1988.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm (acesso em 19/07/2020).

BRASIL. **Lei Federal 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1980-1987/lei-6938-31-agosto-1981-366135-publicacaooriginal-1-pl.html> (acesso em 14/06/2020).

BRASIL. **Lei Federal 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm (acesso em 18/11/2020).

BRASIL. **Lei Federal 9.478 de 06 de agosto de 1997. Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9478.htm#:~:text=L9478&text=LEI%20N%C2%BA%209.478%2C%20DE%206%20DE%20AGOSTO%20DE%201997.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20pol%C3%ADtica%20energ%C3%A9tica,Petr%C3%B3leo%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias (acesso em 30/05/2020).

BRASIL. **Lei Federal 9.795 de 27 de abril de 1999 (Política Nacional de Educação Ambiental). Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm (acesso em 18/07/2020).

BRASIL. **Lei Federal 10.257 de 20 de julho de 2001. (Estatuto da Cidade). Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da Política Urbana e dá outras providências.** Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=10257&ano=2001&ato=-39fATQU5kMNpWT905> (acesso em 02/09/2020).

BRASIL. **Lei Federal 10.295 de 17 de outubro de 2001. Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10295.htm (acesso em 05/05/2020).

BRASIL. **Lei Federal 11.346, de 15 de dezembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Sisan) com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11346.htm (acesso em 22/05/2020).

BRASIL. **Lei Federal 12.187 de 29 de dezembro de 2009.** Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Disponível em: Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm (acesso em 22/09/2020).

BRASIL. **Lei Federal 12.305/2010, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm (acesso em 23/05/2020).

BRASIL. **Lei Federal 12.527 de 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da CF; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências.** Disponível em: <https://www.cjf.jus.br/cjf/orcamento-e-financas/legislacao/outras/Lei%20no%2012.527%20-%2018-11-2011.pdf/view> (acesso em 30/10/2020).

BRASIL. **Lei Federal 12.587 de 03 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nºs 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e das Leis nºs 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm#:~:text=Institui%20as%20diretrizes%20da%20Pol%C3%ADtica,de%2010%20de%20setembro%20 (acesso em 30/05/2020).

BRASIL. **Lei Federal 12.608 de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nºs 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezem-**

bro de 1996; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm (acesso em 30/05/2020).

BRASIL. **Lei Federal 13.033 de 24 de setembro de 2014. Dispõe sobre a adição obrigatória de biodiesel ao óleo diesel comercializado com o consumidor final; altera as Leis nºs 9.478, de 6 de agosto de 1997, e 8.723, de 28 de outubro de 1993; revoga dispositivos da Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005; e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13033.htm#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20adi%C3%A7%C3%A3o%20obrigat%C3%B3ria,2005%3B%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias (acesso em 30/05/2020).

BRASIL. **Lei Federal 13.089 de 12 de janeiro de 2015. (Estatuto da Metrópole). Institui o Estatuto da Metrópole e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13089.htm (acesso em 02/09/2020).

BRASIL. **Lei Federal 13.146, de 06 de julho de dezembro de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm (acesso em 23/05/2020).

BRASIL. **Lei Federal 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm#:~:text=%E2%80%9CDisp%C3%B5e%20sobre%20a%20cria%C3%A7%C3%A3o%20da,para%20a%20regula%C3%A7%C3%A3o%20dos%20servi%C3%A7os (acesso em 17/11/2020).

BRASIL. **Lei complementar 101 de 04 de maio de 2000. Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp101.htm (acesso em 26/10/2020).

BRASIL. **Decreto Federal 43.888 de 10 de março de 1999. Dispõe sobre a concessão para exploração dos serviços de distribuição de gás canalizado no Estado à COMGÁS simultaneamente à sua privatização.** Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1999/decreto-43888-10.03.1999.html> (acesso em 25/10/2020).

BRASIL. **Decreto Federal 9.203, de 22 de novembro de 2017. Dispõe sobre a política de governança da administração pública federal direta, autárquica e fundacional.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9203.htm (acesso em 19/07/2020).

BRASIL. Ministério da Economia. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **Portaria 234, de 29 de junho de 2020. Aperfeiçoamento parcial dos Requisitos de Avaliação da Conformidade para Condicionadores de Ar, estabelecendo o Índice de Desempenho de Resfriamento Sazonal (IDRS), a reclassificação das categorias de eficiência energética e determinando outras providências para a disponibilização destes produtos no mercado nacional.** Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-234-de-29-de-junho-de-2020-264423659> (acesso em 26/07/2020).

BRASIL. Conselho Nacional de Política Energética. **Resolução 6, de 16 de setembro de 2009. Estabelece em cinco por cento, em volume, o percentual mínimo obrigatório de adição de biodiesel ao óleo diesel comercializado ao consumidor final, de acordo com o disposto no art. 2º da Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005.** Disponível em: http://antigo.mme.gov.br/documents/36074/266749/Resolucao_6_CNPE.pdf (acesso em 30/05/2020).

BRASIL. Conselho Nacional de Política Energética. **Resolução 11, de 14 de dezembro de 2016. Dispõe sobre adição obrigatória de biodiesel ao óleo diesel vendido ao consumidor final, em qualquer parte do território nacional.** Disponível em: http://antigo.mme.gov.br/documents/36074/266721/Resolucao_11_CNPE.pdf (acesso em 30/05/2020).

BRASIL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Resolução Normativa nº 414, de 9 de setembro**

de 2010. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/documents/656877/14486448/bren2010414.pdf/3bd33297-26f9-4ddf-94c3-f01d76d6f14a?version=1.0> (acesso em 30/05/2020).

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diretoria Colegiada. **Resolução-RDC 269-2005.** Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0269_22_09_2005.html (acesso em 30/05/2020).

SÃO PAULO (Estado). **Lei Complementar Estadual 1.139 de junho de 2011. Reorganiza a Região Metropolitana da Grande São Paulo, cria o respectivo Conselho de Desenvolvimento, autoriza o Poder Executivo a instituir o Fundo de Desenvolvimento da Região Metropolitana de São Paulo e a criar entidade autárquica, nas condições que especifica.** Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/2011/lei.complementar-1139-16.06.2011.html> (acesso em 13/09/2020).

SÃO PAULO (Estado). **Decreto Estadual 58.659, de 04 de dezembro de 2012. Institui o Programa Paulista de Biogás e dá providências correlatas.** Disponível em: [http://www.legislacao.sp.gov.br/legislacao/dg280202.nsf/5fb5269ed17b47ab83256c-fb00501469/0250b268dd46ba4c83257acb004382e-f/\\$FILE/58.659.doc](http://www.legislacao.sp.gov.br/legislacao/dg280202.nsf/5fb5269ed17b47ab83256c-fb00501469/0250b268dd46ba4c83257acb004382e-f/$FILE/58.659.doc) (acesso em 02/10/2020).

SÃO PAULO (Estado). **Decreto Estadual 64.063 de 01 de janeiro de 2019. Organiza a Secretaria de Desenvolvimento Regional e dá providências correlatas.** Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2019/decreto-64063-01.01.2019.html> (acesso em 18/09/2020).

SÃO PAULO (Estado). **Resolução SMA 45, de 23 de junho de 2015. Define as diretrizes para implementação e operacionalização da responsabilidade pós-consumo no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.** Disponível em: <https://www.infraestruturaambiente.sp.gov.br/legislacao/2015/06/resolucao-sma-45-2015/#:~:text=Define%20as%20diretrizes%20para%20implementa%C3%A7%C3%A3o,Paulo%2C%20e%20d%C3%A1%20provid%C3%AAs%20correlatas> (acesso em 23/09/2020).

SÃO PAULO (Estado). **Resolução SMA 45 de 24 de junho de 2015. Define as diretrizes para implementação e operacionalização da responsabilidade pós-consumo no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.** Disponível em: <https://www.infraestruturaambiente.sp.gov.br/legislacao/2015/06/resolucao-sma-45-2015/#:~:text=Define%20as%20diretrizes%20para%20implementa%C3%A7%->

C3%A3o,Paulo%2C%20e%20d%C3%A1%20provid%C3%Aancias%20correlatas (acesso em 23/09/2020).

SÃO PAULO (Município). **Lei Orgânica do Município de São Paulo (Lei 0)**. 1990. Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-0-de-04-de-abril-de-1990> (acesso em 20/09/2020).

SÃO PAULO (Município). **Lei Municipal 14.173, de 26 de junho de 2006. Estabelece Indicadores de Desempenho Relativos à Qualidade dos Serviços Públicos no Município de São Paulo e dá outras providências**. Disponível em: http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/busca?nr_lei=14.173&ano-inicial=2006 (acesso em 12/05/2020).

SÃO PAULO (Município). **Lei Municipal 14.933, de 05 de junho de 2009. Institui a Política de Mudança do Clima no Município de São Paulo**. Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-14933-de-05-de-junho-de-2009> (acesso em 18/08/2020).

SÃO PAULO (Município). **Lei Municipal 15.967, de 24 de janeiro de 2014 (Política Municipal de Educação Ambiental). Dispõe sobre a Política Municipal de Educação Ambiental de São Paulo e dá outras providências**. Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-15967-de-24-de-janeiro-de-2014> (acesso em 15/07/2020).

SÃO PAULO (Município). **Lei Municipal 16.050, de 31/07/2014. Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a Lei 3.430/2002**. Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-16050-de-31-de-julho-de-2014> e em: <https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/marco-regulatorio/plano-diretor/> (acesso em 09/11/2020).

SÃO PAULO (Município). **Lei Municipal 16.402, de 22/03/2016. Disciplina o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de São Paulo, de acordo com a Lei 16.050, de 31 de julho de 2014 – Plano Diretor Estratégico (PDE)**. Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-16402-de-22-de-marco-de-2016> (acesso em 19/08/2020).

SÃO PAULO (Município). **Lei Municipal 16.642 de 09 de maio de 2017. Aprova o Código de Obras e Edificações do Município de São Paulo; introduz alterações nas Leis nº 15.150, de 6 de maio de 2010, e nº 15.764, de 27 de maio de 2013**. Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-16642-de-09-de-maio-de-2017> (acesso em 15/10/2020).

SÃO PAULO (Município). **Lei Municipal nº 16.817, de 02/02/2018. Adota a Agenda 2030 para o Desenvol-**

vimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU) como diretriz de políticas públicas em âmbito municipal, institui o Programa de sua implementação, autoriza a criação da Comissão Municipal para o Desenvolvimento Sustentável (Agenda 2030) e dá outras providências. Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-16817-de-2-de-fevereiro-de-2018> (acesso em 02/11/2020).

SÃO PAULO (Município). **Lei Municipal 17.104, de 30/05/2019. Institui a Política Municipal de Segurança Hídrica e Gestão das Águas, no âmbito do Município de São Paulo**. Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-17104-de-30-de-maio-de-2019> (acesso em 02/11/2020).

SÃO PAULO (Município). **Lei Municipal 17.260, de 08/01/2020. Disciplina a licitação sustentável para a aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Municipal direta, autárquica e fundacional, permitindo a adoção de critérios ambientalmente corretos, socialmente justos e economicamente viáveis e dá outras providências**. Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-17260-de-8-de-janeiro-de-2019> (acesso em 15/11/2020).

São Paulo (Município). **Lei Municipal 17.471 de 30 de setembro de 2020. Estabelece a obrigatoriedade da implantação de logística reversa no Município de São Paulo para recolhimento dos produtos que especifica e dá outras providências**. Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-17471-de-30-de-setembro-de-2020#:~:text=Estabelece%20a%20obrigatoriedade%20da%20implanta%C3%A7%C3%A3o,especifica%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias> (acesso em 26/10/2020).

SÃO PAULO (Município). **Decreto Municipal 53.623, de 12 de dezembro de 2012. Regulamenta a Lei Federal nº 12.527 de 18/11/2011, no âmbito do poder executivo, estabelecendo procedimentos e outras providências correlatas para garantir o direito de acesso à informação**. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sp/s/sao-paulo/decreto/2012/5363/53623/decreto-n-53623-2012-regulamenta-a-lei-federal-n-12527-de-18-de-novembro-de-2011-no-ambito-do-poder-executivo-estabelecendo-procedimentos-e-outras-providencias-correlatas-para-garantir-?q=53623> (acesso em 19/04/2020).

SÃO PAULO (Município). **Decreto Municipal 54.779, de 22/01/2014. Introduz alterações no Decreto nº 53.623 de 12/12/2012, que regulamenta a Lei Federal nº 12.527 de 18/11/2011 no âmbito do poder executivo, estabelecendo procedimentos**

e outras providências correlatas para garantir o direito de acesso à informação; institui o catálogo Municipal de Bases de Dados - CMBD. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sp/s/sao-paulo/decreto/2014/5477/54779/decreto-n-54779-2014-introduz-alteracoes-no-decreto-n-53623-de-12-de-dezembro-de-2012-que-regulamenta-a-lei-federal-n-12-527-de-18-de-novembro-de-2011-no-ambito-do-poder-executivo-estabelecendo-procedimentos-e-outras-providencias-correlatas-para-garantir-o-direito-de-acesso-a-informacao-institui-o-catalogo-municipal-de-bases-de-dados-cmbd> (acesso em 28/11/2020).

SÃO PAULO (Município). **Decreto 57.087 de 24 de junho de 2016. Cria o Observatório de Indicadores da Cidade de São Paulo na Secretaria Municipal de Desenvolvimento urbano.** Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sp/s/sao-paulo/decreto/2016/5708/57087/decreto-n-57087-2016-cria-o-observatorio-de-indicadores-da-cidade-de-sao-paulo-na-secretaria-municipal-de-desenvolvimento-urbano> (acesso em 28/11/2020).

SÃO PAULO (Município). **Decreto Municipal 57.575, de 29/12/2016. Dispõe sobre a aplicação, no âmbito da Administração Direta e Indireta do Município, da Lei Federal 13.019, de 31 de julho de 2014, alterada pela Lei 13.204, de 14 de dezembro de 2015, que estabelece o regime jurídico das parcerias com organizações da sociedade civil.** Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/decreto-57575-de-29-de-dezembro-de-2016> (acesso em 20/10/2020).

SÃO PAULO (Município). **Decreto Municipal 57.678, de 04/05/2017. Dispõe sobre o Procedimento de Manifestação de Interesse para a apresentação de projetos, levantamentos, investigações ou estudos, por pessoa física ou jurídica de direito privado, a serem utilizados pela Administração Pública Municipal.** Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/decreto-57678-de-04-de-maio-de-2017> (acesso em 15/11/2020).

SÃO PAULO (Município). **Decreto Municipal 57.770, de 03/07/2017. Confere nova regulamentação ao Sistema de Informações Geográficas do Município de São Paulo, SIG - SP.** Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/decreto-57770-de-03-de-julho-de-2017> (acesso em 04/10/2020).

SÃO PAULO (Município). **Decreto Municipal 59.670, de 07/08/2020. Regulamenta a Lei 16.673, de 13 de junho de 2017, que institui o Estatuto do Pedestre no Município de São Paulo.** Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/de>

[creto-59670-de-7-de-agosto-de-2020](http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/decreto-59670-de-7-de-agosto-de-2020) (acesso em 20/10/2020).

SÃO PAULO (Município). **Portaria do Prefeito 1.753, de 27 de novembro de 2008. Estabelece o Plano de contingência para situações de Baixa Umidade.** Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/portaria-gabinete-do-prefeito-1753-de-28-de-novembro-de-2008> (acesso em 28/10/2020).

SÃO PAULO (Município). **Portaria do Prefeito 349, de 25/06/2019. Constitui Comissão de Segurança Hídrica, com a finalidade de elaborar propostas para implantação da Política Municipal de Segurança Hídrica e Gestão das Águas.** Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/portaria-prefeito-pref-349-de-25-de-junho-de-2019> (acesso em 19/04/2020).

SÃO PAULO (Município). **Portaria do Prefeito 509, de 24/09/2019. Cria o Grupo de Trabalho Intersecretarial (GTI) com a finalidade de elaborar o Plano de Ação Climática em parceria com a rede internacional de cidades denominada C40.** Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/portaria-prefeito-pref-509-de-24-de-setembro-de-2019> (acesso em 19/04/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal da Saúde. **Resolução SMS/CMS 6 de 31 de agosto de 2018.** Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/resolucao-secretaria-municipal-da-saude-sms-cms-6-de-31-de-agosto-de-2018/consolidado> (acesso em 28/10/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Assistência e Desenvolvimento Social. **Resolução COMAS-SP 1536 de 17 de dezembro de 2019.** Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/assistencia_social/comas/res19/1536.pdf (acesso em 28/10/2020).

SÃO PAULO (Município). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. **Portaria SVMA-G 16, de 05/04/2019. Cria Grupo de Trabalho para elaboração do Inventário de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa para o período 2010 a 2017.** Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/portaria-secretaria-municipal-do-verde-e-do-meio-ambiente-svma-16-de-5-de-abril-de-2019> (acesso em 05/05/2020).

SÃO PAULO (Município). Câmara Municipal. **Regimento Interno da Câmara Casa Municipal de São Paulo.** 2020. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.leg.br/wp-content/uploads/2021/01/RC291C.pdf> (acesso em 14/11/2020).

EQUIPE TÉCNICA

COORDENADOR GERAL

Rodrigo Pimentel Pinto Ravena, Chefe de Gabinete
(a partir de agosto de 2020)

Luiz Ricardo Viegas de Carvalho, ex-Secretário Adjunto do Verde e do Meio Ambiente
(desde setembro de 2018 até agosto de 2020)

Luiz Álvaro Salles Aguiar de Menezes, Secretário de Relações Internacionais
(desde setembro de 2018 até abril de 2020)

COORDENADORA EXECUTIVA

Laura Lucia Vieira Ceneviva, Secretária Executiva do Comitê de Mudança do Clima e Economia de São Paulo

ASSESSORA DE CIDADE DA C40

Nathalie Badaoui Choumar

EQUIPE TÉCNICA DE COORDENAÇÃO

PMSP

Débora Cristina Santos Diogo
Fábio Pedó
Jane Zilda dos Santos Ramires
Laura Lucia Vieira Ceneviva
Tatiana de Vasconcelos Menezes Paz
Vivian Prado de Oliveira

C40

Fernanda Barbosa
Nathalie Badaoui Choumar
Omar Saracho
Tanya Muller Garcia

GRUPO DE TRABALHO INTERSECRETARIAL DA PMSP PARA O PLANCLIMA SP

Adilson Nazário (CGE)
Alberto Pereira Gomes Amorim (SMJ)
Ana Maria Gambier Campos (SMDU)
André Bezerra Ribeiro Soares (SMT)
Andrea Franklin Silva Vieira (SPObras)
Bruna Attina (CGM)
Caíque Alencar de Sales Paulo (Casa Civil)
Camila Duelis Viana (SMSU)
Carolina Franzoni Barranco (SMSU)
Celia Alas Rossi (SMDET)
Cesar Augusto Cardoso de Lucca (SMADS)
Christina Otani Kitamura (SVMA)
Claudia Abrahão Hamada (SME)
Clayton Erik Teixeira (SMDU)
Clodoaldo Gomes Alencar Júnior (SME)
Daniel Rezende Pereira (Casa Civil)
Debora Goldzweig (SMPED)
Denise Gonçalves Lima Malheiros (SMDU)
Diogo Batista Soares (COHAB)

Erika Valdman (SVMA)
Felippe Mendonça (CGM)
Flávio Carvalheiro (COHAB)
Hassan Barakat (CGE)
Helena Maria Rivello Terzella (AMLURB)
Hélio Neves (SMS)
Heloisa Humphreys A. Masuda (COHAB)
Igor Cunha de Souza (SGM)
Isabela Maria Davenis Armentano (SVMA)
José Eduardo de Souza Costa (SPUrbanismo)
José Luiz Amadio (SEL)
Juliana Oliveira de S. Silva (SPObras)
Julio Cesar Angelo Martinelli (SMT)
Kaliane Santos Oliveira (SMRI)
Larissa Diana Michelam (SIURB)
Leonardo Barbosa Oliveira (SGM)
Lucia Noêmia Simoni (SVMA)
Luciana Loureiro (SP Urbanismo)
Luísa de Oliveira Dias (SMC)

Luzia Helena dos Santos Barros (SVMA)
Magali Antonia Batista (SMS)
Marcelo Eduardo Seron (SVMA)
Marcio Adriano de Paula (SIURB)
Marco Antonio Palermo (SP Urbanismo)
Marco Aurélio Lessa Villela (SEHAB)
Maria Letícia Basso (SEL)
Marina Moraes de Andrade (SMRI)
Mário Rodrigues dos Santos (CET)
Mateus Catunda Marques (SMDHC)
Maurício Garcia Rodrigues (SMC)
Michel Cyrino Ackel Bollos (SMIT)
Minoru Furuya (SEME)
Nathalia Fernandes Lima (CGM)
Oswaldo Rafael Fantini (SMPED)
Pâmela Escolastico Rodrigues (SEL)
Pedro Cardoso Smith (SVMA)
Pedro de Souza Rama (SPTrans)
Pedro Luiz de Castro Algodoal (SIURB)
Rafael Golin Galvão (AMLURB)
Renata Figueiredo Andrade de Oliveira (CGM)

Renata Paula Lucas (SEHAB)
Ricardo Pedro Guazelli Rosário (SMJ)
Ricardo Talarico (SMSUB)
Roberto Tatsuo Kyono (CET)
Ronaldo Malheiros Figueira (SMSUB)
Ronaldo Soares de Oliveira (SMADS)
Sarah Xavier Nunes Mirailh (SMIT)
Simão Saura Neto (SPTrans)
Sinésio Aparecido da Silva (COHAB)
Solange Maria Cerqueira de Souza Menzel (SEME)
Tamires Carla de Oliveira (SVMA)
Tatiana Regina Rennó Sutto (SGM)
Thaís Brianezi Ng (SME)
Thais Martins Domingues (SMDDET)
Valdson Fraga de Oliveira (SVMA)
Vanessa Padia de Souza (SEHAB)
Vânia Cristiane Flores Salinas (SEHAB)
Vinicius Oliveira do Carmo (SMADS)
Vitória Teixeira Alves Behisnelian (SMDHC)
Waldir Macho La Rubbia (SP Urbanismo)
Yamma Mayura Duarte Alves (SMS)

EQUIPE PMSP DA ACADEMIA DE PLANEJAMENTO DE ADAPTAÇÃO DE ROTTERDAM

Andrea Franklin Silva Vieira (SPObras)
Camila Duelis Viana (SMSU)
Claudia Abrahão Hamada (SME)
Clayton Erik Teixeira (SMDU)

Fábio Pedó (SVMA)
Magali Antonia Batista (SMS)
Marcelo Eduardo Seron (SVMA)
Marina Moraes de Andrade (SMRI)

GRUPO DE TRABALHO DA SVMA DO PARA ELABORAÇÃO DO INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA 2010 - 2017

Christina Otani Kitamura
Débora Cristina Santos Diogo
Erika Valdman
Fábio Pedó (compilador geral)
Isabella Maria Davenis Armentano
Jane Zilda dos Santos Ramires

Laura Lucia Vieira Ceneviva (coordenadora)
Lucia Noemia Simoni
Luzia Helena dos Santos Barros
Pedro Cardoso Smith
Tamires Carla de Oliveira
Valdson Fraga de Oliveira

EQUIPE DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA C40

Way Carbon

Augusto Diniz
Bruna Dias
Breno Rates
Danilo Vassari
Fabio Congiu
Felipe Bittencourt

Gregory Pitta
Larissa Farnetti
Letícia Gavioli
Luisa Valentim
Maria Elisa Morandi
Melina Amoni

Natalia d'Alessandro
Raquel Bonelli
Rosangela Silva
Sarah Irffi
Sergio Margulis
Pamela Silva

Pedro Moraes
Tiago Cisalpino
Vitor Magno

ICLEI

Ana Vitória Wernke
 Evgenia Mitroliou
 Felipe Gaudereto
 Helena Monteiro
 Igor Albuquerque

Larissa Maia Lima
 Rodrigo Perpétuo
 Sophia Picarelli
 Thiago Soares
 Uolli Briotto

ICARE

Victor Gonçalves
 Léo Genin
 Lucie Mouthy

IIED

Jorgelina Hardoy

DEMAIS COLABORADORES TÉCNICOS DA PMSP

Alan Kardec Duarte Gomes (SVMA)
 Ana Paula de Oliveira e Souza (SVMA)
 Anna Carolina P. M de Marco (SGM)
 Carina Beje de Almeida (SMDT)
 Daphne Savoy (CET)
 Deodoro Antonio Vaz Oliveira (SVMA)
 Douglas de Paula D'Amaro (SIURB)
 Edson Caram (SMT)
 Eduardo Fco. F. Bustamante Debrassi (SEHAB)
 Erika Megumy Tsukada (SVMA)
 Eunice Emiko Kishinami de Oliveira Pedro (SMS)
 Felipe S. Pereira (SMT)
 Fernanda Luchiari (SVMA)
 Giulia Santi de Brito (SMRI)
 Hélia Maria. S. B Pereira (SVMA)
 Hyrlana Bezerra Alcantara (SVMA)
 Iara Viviane Souza (SVMA)
 José Carlos Andersen (SPTrans)
 José Paulo Fernandes Pitta (SMSUB)
 Juliana Laurito Summa (SVMA)
 Lara Cavalcanti Ribeiro de Figueiredo (SMDU)
 Leticia Bolian Zimback (SVMA)
 Luan Ferraz Chaves (SMT)
 Luciana Schwandner Ferreira (SVMA)
 Luis Carlos Mota Gregório (CET)

Mara Denise Pereira da Silva (SME)
 Marcos Antonio Landucci (SMT)
 Maria Cristina Biondilo (CET)
 Meire Aparecida Fonseca de Abreu (SVMA)
 Miriam Helena Bruno Falótico (SVMA)
 Natália Leite de Moraes (SMSU)
 Nicole Gobeth Di Martino (SMDU)
 Olivia Aroucha (SPTrans)
 Patricia Marra Sepe (SMDU)
 Pedro Lucas Oliveira dos Santos (SVMA)
 Rafael A. do Nascimento Purificação (SIURB)
 Ricardo Luiz Alvarez Ferreira (SEHAB)
 Rosélia Mikie Ikeda (SVMA)
 Silvio Torres (SPTrans)
 Solange S. Silva Sanchez (SVMA)
 Sun Alex (SVMA)
 Tácito Pio da Silveira (SPTrans)
 Tazio Viadana (SIURB)
 Thiago Rodrigues da Silva (SVMA)
 Tokiko Akamine (SVMA)
 Túlio Barrozo Rossetti (AMLURB)
 Vanda Maria Mendonça (SVMA)
 Vicente Pedro M. Petrocelli (CET)
 Zoraide Amarante Itapura de Miranda (SMDU)

DEMAIS COLABORADORES TÉCNICOS DA C40

Anna Jonsson
 Andrew Armstrong
 Barbara Barros
 Caroline Coccoli
 Chantal Oudkerk Pool
 Culley Thomas
 Emma Blunt
 Ezgi Kelleher
 Flavio Coppola
 Gabriel Oliveira
 Giulia Pivetti
 Ilan Cuperstein

Indriany Lionggo
 Indra Levite
 Inés Lockhart
 Irene Skoula
 Jenifer van Dijk Castañeda
 Katherine Maxwell
 Kristina Campbell
 Luisa Miranda Morel
 Malvina Bondy
 Manuel Olivera
 Michael Doust
 Mark Watts

Max Jamieson
 Mehrnaz Ghogh
 Natalia Reyna
 Pedro Ribeiro
 Pegah Noori Khah
 Ricardo Cepeda-Márquez
 Ryan Green
 Simon Roberts
 Susana Muhammad
 Toby Coombes
 Zoe Chaffe

AS EQUIPES TÉCNICAS TAMBÉM CONTARAM COM A COLABORAÇÃO DE OUTROS PROFISSIONAIS QUE TROUXERAM, EM DIFERENTES MOMENTOS, SUAS RESPECTIVAS CONTRIBUIÇÕES AO PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PLANCLIMA SP. A ELES APRESENTAMOS NOSSOS MELHORES AGRADECIMENTOS.

Adalberto Back (FSP-USP)	Marcelo Antunes Nolasco (USP – EACH)
Adalberto Maluf (BYD)	Marcelo Bales (CETESB)
Alberto J. Fossa (ABRINSTAL)	Marcelo de Arruda Mota (COMGÁS)
Alexandre Gross (FGV-SP)	Marcelo Veiga (SABESP)
Alexsandra Ricci (FECOMERCIO)	Marcos Correia Lopes (EMTU)
Aline Cavalcante (Coalizão Clima e Mobilidade)	Marcos Y. Tabuti (MAN Latin America)
André Felipe Simões (USP - EACH / IEE)	Maria Carolina Gonçalves (SABESP)
André Filé Mingione (ANFAVEA)	Maria Cecilia Masagao Andreoli de Oliveira (Metro)
Anne Dorothee Slovic (USP/FSP)	Maria de Fátima Andrade (USP – IAG)
Barbara Ferronato (Mitsidi Consultoria)	Maria Fernanda Garcia (CETESB)
Blanca Meliza Mandetta (Metro)	Maria Teresa V. B. Moura (COMGÁS)
Cacilda Bastos P. Silva (Metro)	Mauricio Porto (Poyry)
Carlos Eduardo S. Oliveira (EFS Pesquisa)	Meire Rose Machado da Costa (COMGÁS)
Carlos Ibsen Lacava (CETESB)	Meunim R. Oliveira Júnior (SABESP)
Carmen Araújo (ICCT)	Miguel Stevanato Jacob (99 App)
Chou Sin Chan (INPE)	Natacha Nogueira Britchka (FIESP)
Clarice Degani (CBCS - Conselho Brasileiro de Construção Sustentável)	Olimpio Alvares (L'avis Eco – Service)
Claudinato S Alves (Studio Mangoni)	Orlando Strambi (POLI USP – Transportes)
Claudio de Campos (CAU-SP)	Patricia M. Nascimento Crevilaro (COMGÁS)
Cristiane Cortez (FECOMERCIO)	Paulo Jorge Santo Antonio (Mercedes-Benz)
David Montenegro Lapola (Unicamp)	Pedro do Carmo B. de Paula (Vital Strategies)
David Tsai (IEMA)	Pedro Paulo F. Silva (Mitsidi Consultoria)
Denise Helena Duarte (FAU-USP)	Priscila Freire Rocha (FIESP)
Eduardo Trani (SIMA)	Rafael Lourenço Thomaz Favery (Poyry)
Elio J. B. Camargo (Cidade À Pé)	Rafael Tartaroti (99 App)
Emilia Mayumi Hiroi (Metro)	Ramón Carollo Sarabia Netto (Metro)
Felipe Barcellos e Silva (IEMA)	Reinaldo Alves Almança (SIMA)
Flavio Soares (Ciclocidade)	Renata Greco (Grow Mobility)
Gabriela Otero (ABRELPE)	Renata Mendes Pelicer (ABRINSTAL)
Gustavo Bonini (Scania)	Ricardo Carvalho Pinto Guedes (SIMA)
Gustavo S. Affonso (Cruz Vermelha)	Ricardo Lopez Garcia (FIESP)
Hamilton Leite (SECOVI)	Roberto Lamberts (UFSC)
Hanna Machado (Vital Strategies)	Roberto Maluf (Consórcio CRAINFRALBR)
Hélio Rubens Gonçalves Figueiredo (SABESP)	Rodrigo Santos Ferreira (99 App)
Isabela Issa (Mitsidi Consultoria)	Rosane Yumi Fukuoka (Mitsidi Consultoria)
Jânio Queiroz Souto (SIMA)	Sergio Ibarra (USP – IAG)
José Ricardo Mafrá Amorim (SIMA)	Stéphanie Betz (ABSOLAR)
Jussara Carvalho (CETESB)	Tercio Ambrizzi (USP – IAG)
Kamyla Borges da Cunha (ICS)	Thomas Steinberger (Poyry)
Letícia Cunha Bonani (IDEC)	Tomaz Cleto (ABRAVA)
Lilian Sarrouf (SINDUSCON-SP)	Vagner de Carvalho Bessa (Fundação SEADE)
Mara Ramos (SABESP)	Vanessa Lima Nunes Dias (SINDUSCON-SP)

REVISÃO

Maura Campanilli

DESIGN E DIAGRAMAÇÃO

ig+ Comunicação Integrada

PLANCCLINASP

Apoio



UK Government

Realização



**CIDADE DE
SÃO PAULO**